Kma

AGB

N. 86.
1.

agb

BAMBERG

N. 86.
1.

Von der Natur der Dinge.

In drey Büchern.

Von

Johann Jacob Wagner.

Mit einer physiognomischen Kupfertafel.

Leipzig,
bey Breitkopf und Härtel,
1803.

K. B. GYMNAS: BIBLIOTHEK BAMBERG

Staatliche
Bibliothek
Bamberg

Vorrede.

Das Werk, das ich hier dem philosophischen Publikum übergebe, enthält den ersten Versuch, Schellings Idee einer Naturphilosophie in einem universalen Plane durchzuführen. Was bisher theils von Schelling, theils von seinen Schülern geliefert worden ist, war entweder nur Grundriß des Ganzen, oder nur Ausführung eines einzelnen Details; meine Ausführung des ganzen Details ist also allerdings die erste.

Wenn es mir, eben wegen der Vollständigkeit eines solchen Plans, leichter werden konnte, neue Probleme nicht nur zu finden, sondern selbst auch

aufzulösen; so stand mir auf der andern Seite die vielseitige Beziehung jedes Einzelnen in einem so umfassenden Ganzen als Schwierigkeit im Wege, die ich nicht immer glücklich überwunden zu haben hoffen darf. Quod humana parum cavit natura, darf indeß niemand niederschlagen, der den Muth hatte, ein großes Unternehmen zu beginnen.

Denjenigen, die glauben, die Natur mit ihren fünf Sinnen erforschen zu können, wird in diesem Buche nirgends etwas willkommenes gesagt seyn; sie können es daher ganz ungelesen lassen, und man bittet sie gar höflich, falls sie das Buch nicht lesen oder nicht verstehen, so consequent zu seyn, es auch nicht beurtheilen zu wollen, da sie nur sich selbst mit ihrem Urtheile prostituiren müßten. Am meisten wäre dies der Fall, wenn sie auf dem Gipfel ihrer Einsicht fänden, daß mein Buch Materialismus enthalte, weil es auch für die Thätigkeit des Geistes Gesetze und Organe nachzuweisen sucht. Sie könnten darauf leicht verfallen, weil sie selbst für manche Geistesthätigkeit gar kein Organ haben, und wo sie noch Organe verrathen, diese doch in ziemlich gesetzloser Wirksamkeit befangen sind.

Noch finde ich wegen meiner Aeusserung im ersten Buche über die Einfachheit des Wassers eine Erinnerung nöthig. Ich sage dort, das Experiment, wodurch Ritter die Einfachheit des Wassers dargethan zu haben glaube, könne unmöglich beweisend seyn. Zu dieser Aeusserung hatte mich der Lärm veranlaßt, den Ritter mit der von ihm entdeckt seyn sollenden Einfachheit des Wassers machte. Ich hatte mir schon vorher jeden Stoff als einfach, und die chemische Zersetzung als blose Trennung der Pole gedacht, und verfiel daher darauf, daß Ritter, der von der Einfachheit des Wassers als etwas Neuem sprach, darunter etwas anders als Indifferenz verstanden hätte, indem es sonst der Rede wohl nicht werth gewesen wäre. Ich konnte nun bey Ritter keinen andern Begriff von Einfachheit, als den der Unzertrennbarkeit der Pole supponiren, in welchem Sinne Hydrogen und Oxygen allein einfach heissen können, weil jedes uns nur Eine Qualität zeigt; und dieser Begriff, so weit er auf das Wasser angewendet werden sollte, war offenbar durch Ritters Experiment selbst widerlegt. Ich war also genöthigt, den Versuch für unbeweisend zu erklären. Als indeß das Manuscript schon nicht

mehr in meiner Gewalt war, bedeutete mich D. Oerstedt aus Kopenhagen, der hier durchreiste, daß Ritter über die Einfachheit der Körper mit mir gleich denke. Die Stelle war nun aber nicht mehr zu ändern; und ich muß mich begnügen, dies zur Erklärung ihres Ursprungs anzuführen.

Zur größern Bequemlichkeit des Auffindens einzelner Stellen ist ein Register angehängt worden, welches das Hauptsächlichste des historischen Wissens, was in den Paragraphen des Buchs berührt ist, in sich schließt.

Salzburg 1802.

der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

Seite.
Von der Erkenntniß der Natur überhaupt. IX

Erstes Buch.

Allgemeine Natur. (Physik) 1

Seite.

Zweytes Buch.

Organische Natur. (Physiologie) 237

Drittes Buch.

Geistige Natur. (Psychologie) 451

Einleitung.

Von der

Erkenntniß der Natur.

Wer die Natur erkennen will, erforsche sich selbst. Was in ihm sich mit Bewußtseyn bildet, ist nur die höhere Stufe dessen, was in der Natur ausser ihm bewußtlos sich entwickelt, und zwar ist diese Identität so durchgreifend, daß der freye Geist in allem Handeln mit Bewußtseyn nur das reproduciren kann, was die Natur bewußtlos producirt. Des Geistes höchste Blüthe, die Poesie, setzt ihren Stolz darin, die wahrste Reproduktion zu seyn.

Die Idee dieser Identität liegt so tief in dem Geiste selbst, und kommt so nothwendig zu seinem Bewußtseyn, daß wir die ersten Versuche der Menschheit, sich durch Philosophie selbst zu erkennen, als Kosmogonien erscheinen sehen, in denen Geist und Materie sich als Ein Universum entwickeln; und wenn spätere Zeiten eine vereinzelte Menschheit und gesonderte Wissenschaft zur Wirklichkeit bringen, so kann doch die Trennung alles an sich ungetheilten und Einen, und die Variation desselben durch alle

Möglichkeiten der getrennten Erscheinung hindurch im letzten Ziele nichts anders erreichen, als höchste Tendenz zur Wiedervereinigung, welche endlich siegen, und in Eine Cohäsion zusammenschlagend das neuerdings wieder herstellen muß, was im ersten Anfange sich aus der Fülle der Möglichkeiten als nothwendig hervorhob.

Die höchste Trennung der Faktoren des Universums als Einheit des Geistes und der Natur ist nicht da, wo nur die Ideen von beiden gesondert aufgefaßt werden, sondern allein da, wo beide Ideen es glücklich versuchten, sich selbst in ihrer Trennung an die Stelle des Ganzen zu setzen, und zum Universum zu organisiren, d. h. wo die Philosophie vollendete Systeme des Materialismus und Idealismus zu Stande gebracht hat. Solche Systeme kann man in der griechischen Philosophie allerdings schon erkennen, wenn man den abstrakten Reflexionsgeist neuerer Zeiten in die Seele der Griechen hineinlegen, und damit in irgend einem Systeme die Tendenz, die etwa herrschend in demselben hervorzutreten scheint, logisch verfolgen will, wie man auch hin und wieder wirklich gethan hat; — allein will man gerecht seyn, so muß man erkennen, daß dennoch in jenen Systemen die Reflexionsform oder Methode nirgends streng durchgeführt ist, und daß bald der poetische Geist ihrer Urheber, bald auch der Charakter ihrer Schöpfer und Ausbilder der spekulativen Tendenz irgend eine Richtung gab, welche die theoretische Harmonie des Systems störte, und dasselbe von der Stufe selbstständiger Organisation auf die andere, vielleicht nicht immer tiefere,

eines Befriedigungsmittels geistiger oder herzlicher Bedürfnisse versetzte.

Erst der Zerstückelung der Menschheit in mancherley divergirende Thätigkeiten, welche die neuern Zeiten der im nördlichen Europa auflebenden Kultur auszeichnet, blieb es vorbehalten, das Interesse der Wissenschaft gesondert von dem Interesse der Menschheit und des Charakters unter der Herrschaft unendlicher Wißbegierde kalt spekulativ durchzuführen, und Systeme des Wissens mit höchster skeletisirender Kunst den kommenden Zeiten zur Verwunderung hinzustellen. Erst diesen Zeiten, deren höchste Entfaltung wir Zeitgenossen wirklich vor Augen sehen, konnte das Glück zu Theil werden, durch die entschiedenste Trennung der ewigen Einheit ihre Wiedervereinigung für das Gemüth am höchsten necessitirt zu haben. Unsere Zeiten haben ein durchgeführtes System des Realismus von Spinoza gesehen, und ein eben so einzeln organisirtes System des Idealismus hat ihm Fichte entgegengestellt. Wenn in jenem Systeme das allwaltende Seyn die Gestalten und Formen nur als zufällige trägt, und erhaben über sie mit ihrer Vergänglichkeit spielt, so hat dagegen in diesem die herrschende Form alles unterjocht und zurückgedrängt, und wenn das System es nicht thetisch vermag, alles in Form aufzulösen und zu vernichten, so schließt es doch consequent noch mit einem Seufzer als praktischem Postulat, und ermannt sich nach diesem noch zu dem unmächtigen Trotze des Sollens; — eine Schwäche, die es vor dem besser organisirten Spinozismus voraus hat.

Diese hartnäckige und in gewisser Ansicht rauhe Durchführung der getrennten Faktoren des Universums löst sich in harmonische Organisation auf, wenn ein drittes System jene beiden vereinend ergreift, ihre Anfangspunkte zur gleichen Dignität des Absoluten erhebt, und, da sie auf dieser Stufe mit gleicher Unendlichkeit sich ergreifen, also als Entgegengesetzte sich aufheben müssen, sie beide ausser der Entgegensetzung, d. h. als Indifferenz absolut macht, als Differenz aber in ewige Wechselbestimmung setzt, in welcher beide gleich herrschend und gleich beherrscht der Natur der Dinge eine Polarität geben, in welcher jene beiden sonst für sich getrennt organisirten Systeme, nur als polarische Differenzen, d. h. als verschiedene Richtungen einer und derselben Wissenschaft des Universums erscheinen, so daß der spinozische Realismus als Naturphilosophie, der Fichtesche Idealismus aber als Transscendentalphilosophie aufgenommen wird, wobey der Philosoph nimmer aus dem Auge verliert, daß beide Richtungen von Einem Aequator geschnitten werden.

Ein synthetisches System dieser Art ist bekanntlich das Schellingsche, eine Wiederherstellung der getrennten Philosophie zu der Einheit, in welcher sie aus der Poesie ältester Zeiten hervorging. Unsere deutsche Kultur nähert sich durch die Anerkennung dieser Synthese einer Stufe des Uebergangs der Philosophie in Poesie, oder der vereinzelten Menschheit zur Humanität, daß wir allerdings eine hohe Verklärung deutschen Geistes vor andern Nationen erwarten dürfen, und daß nur zu beklagen ist, daß die höchste Blüthe jener Erscheinung, und die vollendetste

Ganzheit jedes Produkts zugleich der Anfangsmoment des Verschwindens und Wiederzerfallens in neue Faktoren einer künftigen Organisation ist, die keine Spur mehr ihres ehmaligen Lebens an sich tragen. Je näher wir Deutsche daran sind, für andere Nationen die klassischen Geister zu werden; desto mehr beschleunigt sich auch für uns die Katastrophe, die alles, was blüht, in unvermeidlichen Untergang hinreißt. Die Zerstückelung unserer Verfassung, der Kampf und das ewige Reiben geistlicher und weltlicher Staatskräfte, entsprach der allseitigen Ausbildung unseres Charakters und Geistes, und ließ die Thätigkeit nie entschlummern; unsere Verfassung rundet und schließt sich, die sonst im Kampf begriffenen Gewalten setzen sich zusammen, vielseitige Interessen conzentriren sich, und sonst nie ruhende Reitze zur Thätigkeit hören auf, uns zu spornen. —

Wenn auf diese Weise Naturphilosophie nichts ist, als das System des Realismus aufgenommen unter die beherrschende Idee des Identitätssystems, so kann diese Wissenschaft weder in ihrer Thesis noch in der Entwicklung ihrer Antithesen von der eigentlichen oder transscendentalen Philosophie verschieden seyn, und ihre ganze Verschiedenheit muß sich, wie bey den Polen eines Magnets, auf die Richtung beschränken, indem die Transscendentalphilosophie von der Idee zur Realität, die Naturphilosophie umgekehrt vom Seyn zum Bewußtseyn fortschreitet, wobey denn beide auch dieselben Gesetze des Fortschreitens befolgen müssen. Ferner ist zugleich klar, daß es überhaupt keine andere Erkenntniß geben könne, als durch Philosophie,

daß also die sogenannten Naturwissenschaften sämmtlich nur soweit Erkenntniß enthalten, als sie philosophirt sind.

Die Thätigkeit beider Wissenschaften besteht im Fortschreiten von der Thesis durch Antithesen zur Synthesis, oder im Construiren ihres Inhalts. Nun kann bey dieser Thätigkeit entweder auf die Produkte des Fortschreitens oder auf die Totalität aller Produktionen und ihre Wechselbestimmung oder organische Form reflektirt werden, und diese doppelte Ansicht giebt entweder das Fortschreiten selbst, die Wissenschaft, oder das Gesetz des Fortschreitens, das Organon der Wissenschaft. Für die Transscendentalphilosophie nun ist die Wissenschaft wirklich vorhanden, aber die Logik hat sich noch bis jetzt nicht zum Organon zu constituiren vermocht; für die Naturphilosophie aber ist weder die Wissenschaft noch das Organ vorhanden, denn was bis jetzt geschehen ist, und was ich hier auch geleistet zu haben gedenke, kann nur für eine, im Vergleich mit den Darstellungen der Transscendentalphilosophie sehr unvollkommene Andeutung der Wissenschaft gelten.

Das Organ der Naturphilosophie könnte nur eine Wissenschaft seyn, die das, was jene als qualitative und stufenweise Verschiedenheit construirt hätte, in der Gleichartigkeit qualitativen Seyns wieder erlöschen liesse, und blos unter der Form der Wechselbestimmung differenzirte. Eine solche Wissenschaft der blosen organischen Form ist nun allerdings die Mathematik; — allein sie hat dieses ihr Wesen seit Pythagoras nimmer erkannt, und in der Meinung, sich von der Philosophie unabhängig behaupten zu können, ihren höchsten Werth und ihre reichste Bedeu-

tung

tung verläugnet. Was sich jetzt für Mathematik ausgiebt, ist ein Convolut fragmentarischer Versuche des menschlichen Geistes, sich ohne Philosophie zu organisiren, und diese Wissenschaft muß ganz in den Schooß ihrer Mutter zurückkehren, wenn sie je mit fruchtbarer Kraft die Natur der Dinge umarmen will. Bis jetzt usurpirt sie von der Philosophie die Einheit und die Zahl und die Funktionen; aber sie weiß den usurpirten Besitz schlecht zu verwalten, und es ist Zeit, daß die Philosophie sich ihrer annehme, sie rechtmäßig mit jenem Besitz investire, und ihr bey der Verwaltung derselben herrschend zur Seite gehe. Humboldt sagt einmal sehr naiv, daß ihm an unserer ganzen Physik nichts erwiesen scheine, als die Theorie des Regenbogens, weil nur diese ganz mathematisch construirt werden könne; — ich gebe die Richtigkeit dieser Construktion zu, aber wer hat denn die wichtigen Voraussetzungen über die Natur des Lichtes erwiesen, auf welchen jene Construktion ruht? — hat sich denn überhaupt die Mathematik jemals darum bekümmert, ihre Voraussetzungen zu erweisen, und ist dies nicht der sprechendste Beweis von der Abhängigkeit dieser Wissenschaft? — Daraus, daß die Mathematik unter willkührlichen Voraussetzungen ein Phänomen construirbar fand, folgt nichts für die Wahrheit jener Voraussetzungen, indem diese immer qualitativ seyn müssen, also an der Natur der Mathematik und ihrer Construktion gar keinen Theil nehmen.

Sollte die Mathematik als Organon der Naturphilosophie ihre Bestimmung erreichen, so müßte sie zuförderst philosophirt werden, wodurch ihre Abstraktionen erst wahre

universelle Bedeutung erhielten, da sie jetzt nur über quantitative Willkührlichkeit despotisiren. Diese Umgestaltung der Mathematik ist für die Naturwissenschaft selbst von der dringendsten Nothwendigkeit, da diese sich nur durch eine solche Mathematik zur höchsten Evidenz und sichern Methode erheben läßt. Es muß dem Philosophen willkührlich werden, das Qualitätssystem der Natur als Zahlensystem vor sich zu legen; die Idee eines pythagorischen Zahlensystems ist von der ersten Nothwendigkeit.

Werden diese Prämissen anerkannt, so kann keinen Augenblick mehr von empirischer Naturerkenntniß die Rede seyn, weil nichts für Erkenntniß gelten kann, als was in der Idee der Universalität aufgelöst ist, so wie nur das Realität hat, was in die Totalität eingreift. Empirische Beobachtung ist Wahrnehmung der Sinne und Thätigkeit des Verstandes, und verhält sich zu der Vernunfterkenntniß als Stoff und objektiv, ist ihr also zwar wesentlich nothwendig, aber nichts ohne, wie sie nichts ohne den Stoff ist. Die Erhebung dessen, was die Sinne wahrnehmen, und der Verstand partikulär ordnet, zur Universalität der Vernunft ist allein Erkenntniß, und nur in Ideen ist Wahrheit; — der blose Experimentator ist also soweit von Erkenntniß entfernt, daß er vielmehr nur seine Anschauungen und Combinationen seines Verstandes für eine fremde Vernunft niederlegt, welche sie zu Erkenntnissen bilden soll. Dies geschieht dadurch, daß die fremde Vernunft die Beschränktheit seiner Vorstellungen zur Universalität der Idee erweitert, und das Faktum als historisches aufhebt. Lavoisier konnte die Wahrneh-

mung des Sauerstoffs blos niederlegen als Faktum, das nun die deutsche Philosophie erkennend gedeutet hat. —

Mit Verehrung erkenne der Forscher in der ganzen Natur eine entfaltete Offenbarung der Gottheit für die Vernunft, und wenn er sich erinnert, daß seine Vernunft eine beschränkte ist, die sich an der Unendlichkeit ersterbend hinaufmißt; so vergesse er ebenfalls nicht, daß auch in der Endlichkeit der Vernunft doch die Gesetze der Unendlichlichkeit walten, und daß die Blüthe der Schöpfung, der Mensch, in seinem vielfachen Wesen und Thun nicht wunderbarer, also nicht unbegreiflicher ist, als der Staub, den ein Hauch seines Mundes entfliehn macht. Der Forscher ergreife mit vertrauendem Muthe das tiefe Gesetz, das die Stäubchen auftreibt und sinken macht, und er verzweifle nicht, es auf dem Gipfel der Wesen ebenfalls wirksam zu finden. Aber er hoffe nur nicht, das Gesetz mit Händen zu tasten, oder mit Augen zu sehen; er erhebe vielmehr sich selbst zur Vernunft, so wird die Vernunft der Natur ihn verstehen und dem Fragenden antworten! —

Unläugbar wohnt die Idee des Universums in uns, und wir construiren in dieser Idee eine von der Einheit innigst durchdrungene Allheit. Allheit aber aus der Universalität hinweggenommen ist Vielheit, Einheit aus der Universalität hinweggenommen ist Vereinigung; wir erkennen daher in einer Thätigkeit, welche die Vielheit entfaltet, und einer andern, welche die Vielheit vereinigt, die Faktoren des Universums. Der expansive Faktor muß gleich unendlich und mächtig seyn, wie der

contraktive, denn ohne die Vielheit ist die Allheit eben so wenig denkbar, als Einheit ohne Vereinigung; wir müssen daher schon in der ersten und allgemeinsten Construktion des Universums die expansive Tendenz unter dem Begriffe der Vielheit ergreifen, weil eine unendliche Expansion nimmer Substrat unserer Idee werden könnte.

Wenn im Universum sich Einheit und Vielheit durchdringen, und an sich beide Faktoren unendlich sind, so müssen sie sich entgegengesetzt und identisch zugleich seyn. Entgegengesetzt müssen sie seyn, weil, beide gleich gesetzt, weder Einheit noch Vielheit zu unterscheiden, also überhaupt kein Universum denkbar wäre; identisch aber müssen beide Faktoren seyn, weil sie sich sonst gar nicht durchdringen könnten. Wenn also weder die Entgegensetzung noch die Identität der Faktoren des Universums zu läugnen ist, so müssen sich auch beide Formen der Universalität auf verschiedene Weise erkennen und in der Wirklichkeit unterscheiden lassen.

Die Entgegensetzung beider Faktoren kann nicht in ihrer universalen Einheit gedacht werden, weil eben aus zwey gleichen Unendlichkeiten nichts Endliches, also keine Wirklichkeit, die doch in der Idee des Universums gedacht wird, hervorgienge; sie muß also in der Vielheit statt finden, und die Form der Entgegensetzung muß eben die Form der Vielheit selbst seyn. Vielheit aber ist nur denkbar durch öfteres Setzen der Einheit, dieses aber ist nicht anders denkbar, als wenn die gesetzte Einheit nicht aufgehoben wird, bis eine andre gesetzt wird, oder wenn die Einheit beharrlich gesetzt wird. Vielheit also und

durch sie Entgegensetzung der Faktoren des Universums ist nur unter der Form der Beharrlichkeit möglich, welches der Raum ist.

Die Identität der Faktoren des Universums kann sich aber in dieser Beharrlichkeit der Vielheit nimmer behaupten, wenn nicht die Vielheit stets wieder aufgehoben wird. Dies geschieht dadurch, daß nimmer die Einheit gesetzt werden kann, ohne eine zweyte, nimmer die zweyte ohne eine dritte u. s. w., indem jede Einheit die unendlichen Faktoren in sich enthält, welche sich selbst aufheben müssen, wenn sie nicht durch die Vielheit auseinander gehalten würden. Die Vielheit selbst also wird immer aufgehoben durch die Tendenz der Faktoren, in die unendliche Einheit zurückzukehren, und diese Tendenz durchläuft als verbindende Einheit die unendliche Vielheit; als solche Einheit heißt sie die Zeit, und trägt die im Raume gefesselte Vielheit.

Der Raum setzt in das Universum eine Totalität von Beschränkungen, und macht dadurch die Faktoren des Ganzen sich entgegengesetzt; die Zeit setzt in diese Beschränkungen Thätigkeit, und hebt sie dadurch auf, weil jede Einheit in der andern ebenfalls Thätigkeit findet, das Ganze also zu einem Umfange von Thätigkeit wird, in welchem von der beschränkenden Vielheit des Raumes abgesehen, gar nichts zu unterscheiden ist, also die höchste Identität herrscht. Beide Faktoren des Universums sind also in diesen Formen verwirklicht, und es ist nur die Frage, wie das Durchdringen beider Faktoren sich darstelle.

Beide Faktoren mit ihren Formen sind in der Idee des Universums vereinigt, nicht aufgehoben, das Universum muß also noch ein Drittes enthalten, das aus Zeit und Raum zusammengewebt die Vielheit und die Einheit verbinde. Dieses dritte ist die Synthesis der Thätigkeit mit der Vielheit, die Bewegung; das Universum ist also nicht anders als in steter Bewegung zu denken.

Wenn wir das Universum als Vielheit oder als Thätigkeit setzten, so war damit weder eine bestimmte Vielheit noch Thätigkeit angedeutet, folglich auch keine Art der Bewegung bestimmt. Es ist aber jetzt klar, daß, da Raum und Zeit oder Vielheit und Einheit die Faktoren der Bewegung sind, durch Bestimmungen in einem derselben die Bewegung bestimmt werden müsse, und daß uns daher nach diesen Prämissen eine allgemeine Theorie der Bewegung wohl möglich sey. Fixiren wir daher die Verhältnisse beider Faktoren unter sich und zu ihrem Produkte.

Beyde Faktoren als entgegengesetzte begränzen sich, und ihre Beziehung auf diese Gränze heißt Quantität. Ihre gemeinschaftliche Begränzung ist eben das dritte, welches sie mit einander produciren, die Bewegung; sie ist demnach durch die Größe beider Faktoren an sich bestimmt, und unabhängig von dem quantitativen Verhältnisse beider Faktoren gegen einander *). Nennen

*) Was von der absoluten Größe beider Faktoren zusammen abhängt, ist die Bewegung, was von ihrer relativen Größe (gegen einander) bestimmt wird, ist die Geschwindigkeit. Die wahre Formel für die Bewegung wäre also $M = ST$, und die Formel für die Geschwindigkeit, die bekannte $C = \frac{S}{T}$.

wir die räumliche Quantität überhaupt Masse, die zeitliche Kraft, so sind Masse und Kraft sich entgegengesetzt, aber in einem dritten vereinbar. Sie können also unter sich die Quantität wechseln, ohne die des Produkts zu verändern, oder: das Produkt einer kleinern Masse mit größerer Kraft ist gleich dem Produkte einer kleinern Kraft mit größerer Masse. Dies ist das erste Prinzip der reinen Bewegungslehre; setzt man statt Masse und Kraft überhaupt Raum und Zeit, so läßt sich dieser Satz noch auf mancherley Weise ausdrücken, jeder Ausdruck aber reducirt sich am Ende auf die bekannte Formel $C = \frac{S}{T}$, welche aber $M = ST$, (Bewegung nicht Geschwindigkeit) heissen muß, wenn sie in höchster (nicht blos mathematischer) Allgemeinheit sich aussprechen will.

Jedes Produkt der Natur ist nach unsern Prämissen gleich einer Bewegung, in welcher die beiden Faktoren der Natur sich bekämpfen, und eine solche Bewegung als begränzte gesetzt heißt Cohäsion. Eine Vielheit von Cohäsionen ist nur im Raume möglich, muß aber, da die Natur eben so wohl in der Zeit ist, unter die Form Einer Cohäsion aufgenommen werden, welches durch den Wechsel der Thätigkeit geschieht, die zwischen allen einzelnen Cohäsionen statt findet. Dieser Wechsel der Thätigkeit ohne weitere Bestimmung gesetzt, tendirt überhaupt zu allgemeiner Cohäsion und heißt Schwere. Die Verbreitung der Bewegung als Cohäsion und Schwere ist das zweyte Prinzip der reinen Bewegungslehre.

Angesehen, daß jede Cohäsion die Faktoren des Universums in sich hält, ist jede, wenn auch im Raume beschränkt, doch der Intensität nach dem Universum gleich, also unendlich, und duch keine andere zu vernichten. Aber nur ihren Faktoren gebührt die Unendlichkeit, nicht dem Produkte; dieses wird vielmehr in die allgemeine Bewegung hineingezogen, und zeigt daher eine doppelte Thätigkeit nach aussen, je nachdem der eine oder der andere Faktor sich überwiegend bewegt. Jede Cohäsion in ihrer Beziehung auf eine Einheit von Cohäsionen tendirt demnach zur Trennung ihres Produkts und ist also entweder mit ihren beiden Faktoren gleichmäßig thätig, oder ungleich mit dem einen, und tendirt dann, von einer äussern entgegengesetzten Ungleichheit in Cohäsion aufgenommen zu werden, welches auch wirklich geschehen muß, sobald nur beide Ungleichheiten zu hinlänglicher Thätigkeit (Temperatur) nach aussen gelangt sind. Dadurch ist das dritte Prinzip der reinen Bewegungslehre gegeben, welches die Cohäsionen unter einander in das Erregungsverhältniß, oder den dynamischen Prozeß zersetzt, der nach obiger Darstellung entweder ein magnetischer, elektrischer oder chemischer ist. Der dynamische Prozeß setzt das Prinzip M = ST, welches überhaupt die Construktion eines Produkts bedeutet, dann das Prinzip der Schwere, welches eine Vielheit von Produkten construirt, voraus, und ist das synthetische Prinzip für beide, mit welchem demnach die reine Bewegungslehre sich schließt.

Dieses synthetische Prinzip drückt eine Cohäsionsthätigkeit aus, die durch das relative Verhältniß der Faktoren

S und T bestimmt wird. Wir sind dadurch auf eine neue Aufgabe hingewiesen, nämlich die Möglichkeit jener relativen Verhältnisse selbst zu bestimmen, welches eine der reinen Bewegungslehre gegenüber stehende Qualitätslehre geben muß. Wir versuchen dies ebenfalls wieder thetisch, antithetisch und synthetisch.

Thesis. Duplicität und Begränzung durch dieselbe ist der allgemeine Charakter der Materialität, und ist im reinen Sinne Indifferenz, in welcher kein einzelner Faktor sich aus der Cohäsion vordrängt. Im Schoose der Indifferenz ruhen alle die Qualitäten.

Antithesis. Ein überwiegender Faktor einer Cohäsion hebt die Indifferenz auf, giebt dem Produkte expansive oder contraktive Differenz (positive oder negative Qualität) und macht es zum Faktor einer neuen Cohäsion.

Synthesis. Alle Produkte müssen Qualität haben, und absolute Indifferenz kann die Natur nirgends hervorbringen, weil dadurch ihre Continuität, also ihr Seyn in der Zeit aufgehoben würde. Das ganze Seyn der Natur ist ein Schwanken zwischen Indifferenz und entschiedenster Differenz.

Aus einer nothwendigen Combination der Bewegungs- und Qualitätstheorie wird sich nun folgende Theorie der Realität selbst erzeugen.

Erster Satz. Alle Einheit, von welcher die produktive Natur ausgeht, ist in Ansehung der Faktoren Gleichgewicht oder Neutralität, in Ansehung des Produkts aber oder der Cohäsion Tendenz nach entgegengesetzten Richtungen, oder Magnetismus. Das Gleichgewicht aber der

Faktoren ist gesetzt, wenn der räumliche oder expansive, mit dem zeitlichen oder contraktiven in umgekehrtem Verhältnisse des Volums und der Intensität steht. Dieses Verhältniß stellt sich dar in den Stoffen, welche die Neutralität unserer Erde, das Wasser, bilden; indem das Hydrogen an Extensität oder Volum, das Oxygen aber an Intensität oder Schwere überwiegt. Das Gleichgewicht der Faktoren oder die Neutralität begründet nur die geringste Cohäsion, oder die Flüssigkeit, weil durch jedes Hinzutreten äusserer Kraft sich das Gleichgewicht aufheben muß; Cohäsion also und ihre Erscheinung als Magnetismus ist nur in Produkten gestörten Gleichgewichts denkbar und es gilt also der Satz: daß der am meisten differente Körper die stärkste Cohäsion und magnetische Thätigkeit habe. Dieser Körper ist für unsere Erde das Eisen; es steht auf dem Gipfel der Cohärenzen, wie die höchste Neutralität der Elemente, die Athmosphäre (oder in minderem Grade das Wasser, aus welchem sich jene nur sublimirt) an der Spitze der Incohärenzen.

Zweyter Satz. Das Schwanken der Natur zwischen Differenz und Indifferenz, festen und flüssigen, ist in räumlichem Ausdrucke Gestalt, und die gestalteten Naturen setzen sich zu Faktoren neuer Gestalten zusammen, indem sie unter sich wechselsweise das Hydrogen oder Oxygen repräsentiren. Dadurch entstehen Stufen natürlicher Existenz, indem ein Produkt entweder die einfachsten Faktoren, oder mehr oder minder zusammengesetzte Produkte zu Elementen hat. Die Cohäsion eines potenzirten Produkts, d. h. dessen Faktoren Produkte aus Com=

binationen der ersten Faktoren sind, heißt Organismus, die einfachste Combination der Faktoren ist aber die reine Duplicität ohne Cohäsion, oder das Licht.

Dritter Satz. Die erste Bewegung der Natur geht aus dem Schooße des Flüssigen hervor und über ins Starre, aber das Starre kann wieder vom Flüssigen auferweckt werden ins Leben, und in diesem wechselnden Uebergange verliert das Licht sich in Farben und Qualitäten, deren höchste Steigerung endlich das Licht wieder farbenlos darstellt. Diese höchste Steigerung ist in dem Organismus gegeben, wo die Faktoren des Universums selbst zu Organismen erhoben sind. —

Dem kundigen Leser wird klar seyn, daß diese aus den obigen Prinzipien der Bewegungs- und Qualitätslehre synthesirten Sätze das ganze Gebiet der Naturphilosophie umfassen, und ihren ganzen Inhalt erschöpfend andeuten. Wir ziehen, um diese Einleitung noch näher an das folgende Ganze anzuschließen, aus diesen Sätzen noch einige Corollarien.

I. Ein drittes Relatives aus zwey entgegengesetzten Absoluten ist überhaupt der Ausdruck aller Existenz; räumlich angesehen ist diese Existenz Gestalt, in welcher das Seyn sich als Cohäsion regt. Cohäsion ist also Resultat der Differenz, und höchste Cohäsion muß also die höchste Differenz begleiten; dagegen nähert sich die Neutralität dem Nichtseyn, und fällt also in das Minus von Cohäsion; die Gasform also wäre höchster Ausdruck der Neutralität. Nun aber finden sich die meisten Säuren und Alkalien als Gase, und manche sind sogar von dieser Form nicht los-

zureißen, wie vereinigt sich unsere Behauptung mit dieser Thatsache? — Die Gasform ist Indifferenz der Kräfte, welche in erster Existenz jedes Produkt constituiren; die Acidität oder Alkalität ist Differenz der Stoffe, welche bereits Produkte aus jenen Kräften zu Faktoren haben. Acidität und Gasform sind also Prädikate zweyer verschiedener Stufen der Existenz, die in einem Produkte vereinigt seyn können, ohne sich aufzuheben, wie denn überhaupt Cohäsion das allgemeine und erste Substrat ist, das alle Qualitätsbegriffe trägt. Eben darum ist die Gasform auch für unsere Temperaturen unveränderlich, weil die Temperatur ein der Cohäsion untergeordneter Begriff ist; erst wenn Cohäsionen sind, werden Temperaturen, als Phänomene ihres Wechsels, möglich. Temperatur ist immer abhängig von spezifischer Cohäsion, daher denn auch Wärmeleitung und Schmelzbarkeit mit der Cohäsion in geradem Verhältnisse stehen.

Wenn die Gasform das Extrem der Cohäsionen ist, so folgt, daß die tropfbare Flüssigkeit das Mittel zwischen ihr und der Erstarrung halte, und die Unmöglichkeit, dem Wasser durch blose Hitze die Gasform zu geben, zeugt wieder für die Erhabenheit der Cohäsion über die Temperatur. Die Hitze macht das Wasser nur zum Dampfe, dagegen selbst die Kälte im Stande ist, es in Gasform umzuwandeln, wie Priestleys neuerste Versuche über die aus dem gefrorenen Wasser erhaltenen Luftarten beweisen, welche offenbar Produkte einer Wasserzersetzung waren. Das Elastischflüssige ist in Verhältniß zu dem Tropfbarflüssigen als Potenz der Flüssigkeit, und das letztere in Ansehung

des Starren als Minus der Festigkeit zu betrachten. Das Tropfbarflüssige ist blos soweit gebracht, nicht mehr die hohe Differenz behaupten zu können, welche Gestalt erzeugt, es wird aber durch die gemeinschaftliche Cohäsion, die Schwere, noch zur Gestalt (in Gefäßen) gebracht; das Elastischflüssige dagegen flieht auch die Schwere selbst, und strebt nach oben; im Lichte gelingt es ihm sogar auf kurze Zeit, der Schwere völlig zu entfliehen.

Die starre Festigkeit der Körper steht der Gasform gegenüber, die ein bleibendes Neutralitätsverhältniß der Urkräfte der Natur ausdrückt; die Starrheit also ist Ausdruck eines fixirten Differenzverhältnisses jener Kräfte, und hat zu ihrer Erscheinung die Figur. Expansive Tendenz auf irgend eine räumliche Weise durch Cohäsion begränzt, heißt Figur, und jeder feste Körper ist eben darum ein Magnet, weil in einem Theile seines Wesens die expansive Kraft sich freyer regen muß, als in dem andern, wo die contraktive Kraft siegte. Wo nun die expansive Kraft prävalirt, da muß auch Anziehung gegen jede äussere negative herrschen, und umgekehrt, und ein räumlich wechselndeu Einwirken einer starken positiven oder negativen Kraft muß auch die Richtung jener ändern, d. h. die Sonne verändert die magnetische Achse der Erde, ein starker Magnet kehrt die Pole des schwächern um, und überhaupt jeder Magnet wird beherrscht von dem Magnetismus seiner gemeinschaftlichen Cohäsionssphäre. Aus eben solcher Beziehung der Erde auf die magnetische Polarität des Sonnensystems entspringt die Neigung der Erde also gegen die

Ekliptik, und die bemerkbare Variation des Winkels dieser Neigung.

II. Differenzen sind nur dadurch in der Natur, daß sie nicht ihre entgegengesetzten finden; wenn sie diese finden, so neutralisiren sie sich. So ist z. B. das magnetische Eisen eine Differenz, die sich durch Oxydirbarkeit zu erkennen giebt, und wenn man ihren Trieb hinlänglich befriedigt, aufhört magnetisch und so cohärent zu seyn. Da aber alle Stoffe einander in gewissem Grade entgegengesetzt sind, so ist dies Streben, sich zu neutralisiren, zwischen allen, und in diesem Streben stellt jeder einzelne Körper nur Einen Pol dar; — dieses Streben heißt Elektrizität und ist die Form der Thätigkeit in der Natur. Es ist leicht einzusehen, daß die differentesten Körper hier auch die thätigsten seyn müssen; und eben dieses drückt der Empiriker mit dem Satze aus, daß das Eisen der beste Leiter der Elektrizität sey. Eben darum sind auch durchaus oxydirte Metalle, d. i. Gläser, die schlechtesten Leiter, oder Isolatoren, d. h. die unthätigsten im elektrischen Prozesse. Aber eben weil die Thätigkeit der Leiter sich an ihnen bricht, so kommt sie zur Erscheinung in einem Produkte, als z. B. dem elektrischen Funken.

Die Thätigkeit der Natur erwacht, wo entgegengesetzte Differenzen sich begegnen. Diese bringen sich nun entweder selbst zur Neutralität, wie Metall und Oxygen, oder eine Säule unmittelbar aufeinander liegender heterogener Metalle (welche nach Parrot stark isolirt); oder sie differenziren eine Indifferenz, mit welcher sie in ge-

meinschaftlicher Berührung stehen. Es sey dies das Wasser, so entsteht die galvanische Wasserzersetzung; es sey dies die Luft, so entsteht unter Lichtentwicklung eine Oxydation des Stickgas oder Bildung der Salpetersäure.

Der elektrische Funken ist ein Phänomen, das die höchste Differenzirung der beiden Bestandtheile der athmosphärischen Luft begleitet, und den einen, nämlich den Sauerstoff, selbst in der Duplizität seines Wesens darstellt. Das Oxygen ist nämlich Produkt der zweyten Stufe, das ausser der Cohäsion auch Qualität hat. Die erste Stufe (der blosen Cohäsion) ist blos ideel, und kann nie für sich allein, sondern nur mit der zweiten (der Qualität) vereinigt erscheinen, weil das Universum sich in einer Vielheit darstellt, die jedem Dinge ausser seiner absoluten Existenz auch eine besondere verleiht. In der Lichtentwicklung aber enthüllt der Sauerstoff die beiden Stufen seines Wesens, nämlich: es ist im elektrischen Prozesse zwischen dem Azote und dem Oxygen der Athmospäre die höchste Differenz erregt, und der Sauerstoff genöthigt, sich als beschränkendes Prinzip dem Azote anzuschließen. Er selbst tritt also mit seiner negativen Qualität an das positive Azote, indeß das, was in dem Sauerstoffe selbst positiv ist, ungebunden bleibt, seiner eignen expansiven Tendenz folgt, und als Licht erscheint. Es würde nimmer so erscheinen, wenn es nicht bey seinem Hervortreten sogleich auf cohäsive Stoffe träfe und reflektirt würde, wodurch es die Duplizität der expansiven und der reflektirten Richtung erhält, und eben dadurch Licht wird. Zur Lichtentwicklung ist Bedin=

gung des Daseyn des Sauerstoffs und der höchsten Erregung zwischen ihm und einem hydrogenen Körper; nur aus dem Sauerstoffe kann sich Licht entwickeln, weil nur er bey dem elektrischen Prozesse eine Seite hat, die nicht in ihn hineingezogen, sondern vielmehr abgestoßen wird; der hydrogene Stoff wird durch hinein ergriffen und beschränkt. Der Sauerstoff kann ferner auch nur in Gasform Quell des Lichts seyn, weil er nur in dieser Form an der Gränze der Cohäsionen steht, wo also seine höhere Qualität sich frey zu machen streben kann; cohärentere Stoffe haben cohärente Faktoren; die Gasform hat zum Faktor blos die Urform, ferner kann das Licht nur momentanes Phänomen seyn, da die Kraft, die von dem Sauerstoffe nach aussen strebt, auch augenblicklich reflektirt wird, und zwar um so stärker, je cohärenter das umgebende Medium ist. In der dünnsten Luft der Luftpumpe giebt das elektrische Licht die längsten Strahlen; sie werden kürzer, so wie man Luft zuläßt.

Das Verhältniß der Körper zum Lichte kann daher kein andres seyn, als ein Reflexionsverhältniß überhaupt, nämlich daß sie reflektiren oder nicht, und in welchem Grade sie reflektiren; durch die letztere Bestimmung muß eine Differenz in das Licht selbst kommen, nach welcher seine reflektirte Richtung entweder stärker oder schwächer wird, als die expansive. Was nun das erste Verhältniß der Reflexion oder Nicht-Reflexion überhaupt betrifft, so ist klar, daß die Durchsichtigkeit von der Indifferenz der Körper abhängen müsse, weil alle Körper nur im Verhältniß ihrer Differenz sich thätig zeigen. Durchsichtig

also

Also sind vom Sauerstoff neutralisirte Körper und Flüssigkeiten; die Gasform ist die eigentliche Wohnung der Durchsichtigkeit, weil sie die Form der geringsten Intensität ist; die Gläser und die Salze sind durchsichtig, weil sie Neutralisationen sind, denn ohne Neutralisation ist kein Krystall möglich, was auch der Empiriker von Krystallen des ätzenden Kali sagen mag.

Das zweyte Verhältniß der Körper zum Lichte ist das graduelle der Reflexion, welches mit den Graden der Durchsichtigkeit nicht zu verwechseln ist. Die Grade der Durchsichtigkeit beziehen sich auf die Quantität von Licht, die sie nicht reflektiren; das Verhältniß aber, das wir jetzt bestimmen wollen, bezieht sich auf die Art, wie sie jede Quantität Licht reflektiren, und zieht eine engere Sphäre der farbigten Reflexion, die davon abhängt, wie die Körper die Duplizität des Lichtstrahls afficiren. Hier sind wieder zwey Extreme, nämlich das Maximum der expansiven und das der reflektirten Richtung, der blaue und der rothe Strahl. Das erstere Extrem kann nur die hydrogenen Stoffe begleiten, weil sie am reinsten positiv das positive Element des Sauerstoffs, das Licht, am stärksten abstoßen; das Extrem des rothen Strahls muß auf die oxygenen Körper fallen, als welche selbst wenig positiv auch wenig abstoßen; die Farben sämmtlich aber versiren zwischen Alkalität und Acidität so, daß die alkalische Farbe als Maximum der expansiven Richtung sich an das Minimum von Reflexion (Schwarz) anschließt, wie die oxygene Farbe als Minimum der expansiven Rich-

tung sich dem Maximum der reflektirten (Weiß) nähert. Wenn also die Durchsichtigkeit von der cohäsiven und qualitativen Neutralität der Körper bestimmt wird, so hängt die Farbe von ihrer alkalischen oder aciden Differenz ab.

Das elektrische Licht hat nur dadurch etwas eigenthümliches, daß es von einem chemischen Prozesse in durchaus gasförmigen Stoffen begleitet ist. Daß übrigens zwischen Körpern, welche durch weite Räume getrennt in dynamischer Relation stehen, ein Lichtverhältniß statt finden müsse, ist daraus begreiflich, daß jene Relation ein hohes positives und negatives Verhältniß voraussetzt, welches ohne höchste Aktion des Sauerstoffs nicht denkbar ist. Die Schwere hat gar keine Beziehung auf das Licht der Sonne, als in so ferne dieses Licht ein so entgegengesetztes Verhältniß voraussetzt, welches Verhältniß eben selbst die Gravitation ist. Die Sonne selbst ist nur ein großer Central-Oxydationsprozeß, der um sich her Licht zerstreuend eine Anzahl oxydabler Sphären aus dem Schlummer der Natur weckt, und so an ihnen übt, was die Sonne eines höheren Systems an ihr selbst.

III. Wenn in dem Lichte selbst die Cohäsion aufgehoben ist, so kann es, obgleich nur momentan erscheinend, betrachtet werden, als die reine construirende Thätigkeit der Natur selbst, der Anfang aller Dinge. So wie das Licht erscheint, wird es auch sogleich von aussen reflektirt, weil es in einer bereits construirten Welt erscheint. Das Universum aber, ausser welchem nichts ist, wird

daher ein Licht seyn, das sich selbst reflektirt, und wir erkennen, daß die Natur in allen ihren Produkten nur die Selbstreflexion suche. Das Licht, wo es erscheint, ist partiell, d. h. wird nur von einer Quantität Oxygen ausgesendet, und nur von einer beschränkten Sphäre der Dinge reflektirt; das Universum aber erleuchtet in seiner Selbstreflexion sich selbst, und wo wir also eine Reproduktion der Totalität finden, da ist das Universum reflektirt, und dies ist der Wesen höchste Stufe. Im Allgemeinen sind die Zwischenstufen, welche die höchste von der tiefsten Stufe trennen, folgende:

Reine Duplizität ist der Uranfang der Dinge, und räumlich als blose Linie (Lichtstrahl) construirbar; man setze zwey solche Linien sich entgegen, so sind sie Faktoren eines gemeinschaftlichen Produkts, des rechten Winkels; man setze zwey rechte Winkel sich mit ihren Linien entgegen, so hat man ein Quadrat, zu welchem zwey Faktoren gegeben waren, nämlich: die Linie und der Winkel. Nun sey auch jede Linie bis zum Quadrat gesteigert, so hat man ein reales Produkt, den Cubus, welcher ein Drittes aus der Entgegensetzung der Quadrate und der Faktoren des Quadrats ist. Dies ist die körperliche Raumerfüllung, und die Cohäsion, oder die e r s t e S t u f e der Naturprodukte; ihr Innbegriff das Reich der todten Stoffe.

Es seyen mehrere Stoffe dieses Rangs gesetzt, und ein dynamisches Verhältniß zwischen ihnen, so werden sie in ihrer entgegengesetzten Thätigkeit sich unter einander

beschränken, und jedes wird nur seyn können, was ihm die andern zu seyn übrig lassen. Wenn so die Aktion der einen durch die der andern eingeschränkt ist, so können auch ihre primitiven, auf der ersten Stufe der Construktion erlangten, Entgegensetzungen, die sich in der Figur als Winkel ausdrücken, nicht fürder seyn; sie müssen sich unter einander beschränken, und die Winkel um so mehr aufheben, je mehr die in Wechselwirkung befangene Masse sich der Totalität nähert. Die Figur, in der die Winkel ausgetilgt sind, ist der Kreis, die Stufe, auf der diese Figur sich bildet, der Organismus. Wo der Kreis gestört ist (wie in der Eyform unsrer Erde, wenn man am Südpol keine Abplattung annimmt), da ist auch die Totalität nicht; nur das Universum ist vollkommen rund. — Dies war die zweyte Stufe der Naturprodukte.

Es seyen Organismen sich entgegengesetzt und als Faktoren beschränkt auf ein gemeinschaftliches Produkt, so ist entweder dies Produkt die Totalität selbst, in welche alle Vielheiten als Faktoren eingehen, um das Universum (extensiv) zu bilden; oder dies Produkt ist intensiv entstanden, so daß ein Organismus sich in zwey Faktoren trennt, die selbstständig organisirt sind, und mit ihrer Thätigkeit nach aussen gemeinschaftlich noch einen dritten bilden. Es erhellt, daß bey dem Zerfallen eines beschränkten Organismus die Faktoren der Extensität noch kleiner seyn müssen als das Ganze, der In-

tensität nach aber größer, weil im kleinern Raume sich alle Differenzen näher sind. Der dritte Organismus also, der sich aus einem größern in zwey Organismen zerfallenen Organism erhebt, conzentrirt in sich die Thätigkeit der beiden andern, und giebt ein intensives Universum, weil in ihm die beiden Faktoren des Universums, Expansion und Contraktion, als unorganische und organische Natur, selbst Faktoren seines Wesens sind, indem die beiden niedern Organismen (Muskel- und Sensibilitätssystem) sich nach dem Schema der Entgegensetzung unter einander verhalten wie Organismus und unorganische Natur. Der dritte Organismus der geistigen Natur steht also über beiden, wie der Weltgeist über Organismen und Metallen schwebt. Dies ist die dritte und höchste Stufe der Natur.

Wenn auch gleich auf diese Trias von Stufen die Selbstreflexion des Universums beschränkt ist, so bleibt dennoch sowohl extensiv als intensiv der unendliche Charakter ungestört. Die Menge von Sphären und Systemen, in denen sich das Universum protensiv entwickelt, ist zahlenlos, und die organische Tiefe jedes organischen Produkts unendlich. Es ist kein kleinster Theil in einem Organismus, der nicht organisch wäre. — Es braucht wohl kaum gesagt zu werden, daß die intensive Totalität des höchsten Organismus die Vernunft ist, für welche erst das Licht, das von den Sonnen ausstrahlt, reproducirendes der Qualitäten, das ist, wirklich Licht

wird. In der Vernunft wird das Licht der Welt sich objektiv.

Wir glauben jetzt genug gethan zu haben, um dem Leser eine Idee von dem zu geben, was in dem Buche selbst sich im Detail entwickeln soll. Somit also hat diese Einleitung ihren Zweck erreicht, und endet.

Erstes Buch.

Allgemeine Natur.

I.

§. 1.

Alle Realität und alle Erkenntniß ist nur durch Entgegensetzung möglich. Denn alles Wirkliche muß Etwas, ein Bestimmtes, seyn, und alles Gedachte muß im Denken als ein Etwas bestimmt werden. Die letzten Gründe des Seyns liegen demnach in der letzten Entgegensetzung, in welche das Wirkliche sich theilt; die letzten Gründe des Erkennens in der letzten Entgegensetzung, die das erkennende Subjekt thätig in sich vorzunehmen vermag.

§. 2.

Aber ohne gemeinschaftliche Beziehung der Entgegengesetzten ist keine Entgegensetzung denkbar. Was entgegengesetzt werden soll, muß erst gleich gesetzt werden, und wenn die vorgenommene Entgegensetzung die äusserste aller Entgegensetzungen seyn soll, so muß die Einheit der beiden Entgegengesetzten in das Absolute gesetzt werden, eben weil

die beiden Entgegengesetzten die äussersten Enden der Endlichkeit sind.

§. 3.

Auch die Natur, als Objektivität, ist nur durch Gegensatz mit der erkennenden Subjektivität bestimmbar, und wenn in das Subjekt die Totalität bewußter Thätigkeit gesetzt wird: so ist die Natur eben dadurch bestimmt als Innbegriff bewußtloser Thätigkeit und ihrer Produkte. Einzelne bewußtlose Thätigkeit heißt aber Kraft, und das Produkt entgegengesetzter Kräfte Stoff; die Natur ist also die Totalität der Kräfte und Stoffe.

§. 4.

Die höchste Entgegensetzung in der Natur reducirt sich demnach auf zwey Kräfte, die unmittelbar aus dem Absoluten hervorgehen, und deswegen Urkräfte heissen. Wie etwas aus dem Absoluten hervorgehe, ist nur in so ferne zu begreifen, als das hervorgehende Entgegengesetzte nicht ein von dem Absoluten verschiedenes, sondern nur das Absolute selbst ist, das sich ohne äussern Grund in zwey Entgegengesetzten darzustellen anfängt. Warum das Absolute anfange zu seyn, ist nicht zu erklären, eben weil von dem Absoluten die Rede ist: daß aber, wenn es einmal sich zum Seyn bestimmt hat, es nur unter der Form der Entgegensetzung seyn kann, ist begreiflich und nothwendig. Eben so nothwendig ist es, alles Endliche und alles Seyn nur als eine Erscheinung des Absoluten zu betrachten.

§. 5.

Die Form der Erscheinung, die das Absolute angenommen hat, hebt an sich die Absolutheit nicht auf, sobald man nur nicht die Arten des Erscheinens in endliche Gränzen einschließt. Das Absolute ist es, was erscheint, und darum müssen seine Erscheinungen unendlich seyn, weil kein Endliches das Unendliche umfangen kann. Ferner: das Absolute ist an sich Eins und die höchste Einheit; durch die ganze Unendlichkeit von Erscheinungen kann also das Absolute nur sich selbst, die höchste Einheit, verfolgen, es wird also jeder Entgegensetzung in der Natur eine Combinationstendenz folgen, und aus relativen Einheiten wird sich die Natur zur höchsten Einheit steigern. Bey dieser höchsten Einheit soll aber das Ganze der Erscheinungen bestehen, denn es ist die Erscheinung des Absoluten; die höchste für die Natur erreichbare Einheit kann also entweder nur im Einzelnen dargestellt werden, wenn die Faktoren der Natur in einem Produkte sich bis zur Freyheit (Unbeschränktheit) steigern, oder die Einheit der Natur, wenn sie von der Totalität dargestellt werden soll, kann nicht reine Identität, nur Harmonie seyn. Die Harmonie einer lebenvollen Totalität aber heißt Schönheit. Das Universum ist das höchste Ideal der Schönheit.

§. 6.

In dem Begriffe der Natur als einer Erscheinung des Absoluten liegt demnach schon die unendliche Mannigfaltigkeit ihrer Produkte, so wie ihr Streben nach Individualität, und ihr durchgreifender Organismus. Denn die Frey-

heit der Faktoren ist nur durch Individualität zu finden, und die ganze Unendlichkeit von Wesen muß in Wechselbeziehung stehen, weil das Absolute sie alle trägt, sie also sämmtlich nur Relationen sind an der unendlichen Größe meßbar. Die Form lebendiger Relationen einer Totalität heißt aber Organismus, und deren äussere Erscheinung Schönheit.

§. 7.

Wenn die Realität auf einer letzten Entzweyung beruht, die in das Absolute zu setzen ist, so ist damit zugleich eine Unendlichkeit von Entzweyungen gegeben. Denn fände das Absolute seine Einheit sogleich in einer vollen Synthese der ersten Entzweyung, so wäre gar keine Entzweyung wirklich, denn alles wäre Indifferenz und Absolutheit und das Reale wäre nicht. Die Möglichkeit dieser Unendlichkeit von Entzweyungen ist nur dadurch denkbar, daß die Synthesis keiner Entzweyung absolut sey, also das Absolute den Dualism immer nur zum Theil aufhebe. Dies heißt mit andern Worten: die Einheit der Natur wirkt nirgends als im Universum zusammengenommen mit unendlicher Kraft, ihre Wirksamkeit in jedem einzelnen Falle ist durch die Quantität des Dualismus bestimmt; die Einheit ist nur im Verhältniß der Entzweyung möglich.

§. 8.

Die Entgegengesetzten müssen gleichartige seyn, weil sie beide aus dem Absoluten hervorgehen. Sie sind Kräfte, und ihre Entgegensetzung muß in gegenseitiger Beschrän-

kung enden. Diese Beschränkung fällt in die erste Stufe der Realität, und läßt sich also durch ein Bild, das blos die reinen Formen der Realität zum Grunde legt, sehr angemessen construiren. Es sey die absolute Einheit gesetzt als Punkt, aus welchem gleich den unendlich vielen Radien des Kreises, aber mit ununterbrochener Continuität, eine Kraft nach allen Punkten der unendlichen Peripherie hervorgehe. Ist dies Hervorgehen nicht gehindert, so ist auch nichts zu unterscheiden *), alles ist Eins, eine unendliche Leere; geht aber von dem Mittelpunkte des Kreises eine andere Kraft aus, die den Erguß der ersten in jedem Punkte zu hemmen strebt, so wird da, wo sie wirklich über jene erste Kraft das Uebergewicht erhielte, eine Gränze entstehen, zwischen welcher und dem Mittelpunkte strebende Kraft, ausser welcher aber nichts ist. Durch die Hemmung wird die erste sich frey ergießende Kraft in eine strebende verwandelt, und was nun innerhalb dieser Gränze träte, würde einen meßbaren Widerstand erfahren, der vor der Hemmung nicht da gewesen wäre, weil vor der Hemmung die frey hervorströmende Kraft in keinem Punkte eine endliche Zeit verweilt hätte.

*) Schelling erklärt die Schwere als das Beschränkende der Hemmung aus einem gegenseitigen Zwang aller Attraktivkräfte. (Zeitschrift f. spek. Physik 2. Bde. 1. Heft). Dies heißt aber im Grunde nichts anders, als die Schwere aus der Voraussetzung einer unendlichen Evolution des Absoluten erklären, und trifft mit dem zusammen, was ich Tendenz zur Einheit in den Entgegengesetzten nenne. Daher ist Schwere mit Cohäsion identisch, nur daß Cohäsion in Elementen, Schwere in Körpern (als Elementen Eines Systems) statt findet.

§. 9.

Die Verwandlung der frey hervorströmenden Kraft in eine strebende durch Hemmung ist der erste Anfangspunkt der Realität. Nennen wir die erste Kraft, die sich frey in das Nichts ergösse, wenn sie nicht gehemmt würde, die positive, expandirende; die andere hemmende die negative, retardirende Kraft *). Setzen wir nun einen Punkt, von welchem die Expansivkraft ausgehe, und einen zweyten, den sie von dem ersten aus erreiche, so ist ihr Weg zwischen den beiden Punkten eine Linie. Da in der Natur nichts ist ausser den Urkräften, so ist auch jener Mittelpunkt und der Richtungspunkt der Linie überall, es giebt also eine continuirliche Zusammensetzung solcher Linien, oder es ist eine unendliche Wiederholung jener Linie, die man setzen kann, wohin man will, neben und ausser derselben möglich. Durch die Expansivkraft und einen für sie zufälligen Punkt, den die negative Kraft setzt, ist also die Linie, das heißt in der Realität, die Länge, und die unendliche Wiederholung der Länge, d. h. die Breite gegeben; Länge und Breite, beides ist Ausdehnung. Durch gegenseitige Beschränkung der Urkräfte entsteht Ausdehnung nach zwey Dimensionen, nämlich der Länge und der Breite.

§. 10.

Die Breite ist demnach eine unendliche Wiederholung der Länge, die Fläche eine unendliche Multiplikation der Linie;

*) Die Benennung Attraktivkraft gründet sich auf den falschen Begriff einer einseitigen Anziehung. Alle Anziehung ist aber gegenseitig und nichts als Gravitation.

und so ist es auch in der mathematischen Ansicht. Denn a^2 ist $= aa$, wo a eine nur von aussen als bestimmbar angenommene Größe ist, indessen der innere Gehalt von a, seine Divisibilität $= \frac{a}{\infty}$ d. h. unendlich bleibt. Diese Unendlichkeit ist im Realen nichts anders, als die Continuität der Expansivkraft, die den Raum zwischen zwey sich wiederholenden Linien ausfüllt; denn man setze diese zwey Linien als absolut getrennt, so bilden sie keine Fläche, welche allein durch Einheit des zwischen zwey Linien befangenen erfüllten Raumes möglich ist. Setzt man also die Länge als Horizontallinie, so kommt durch die Breite auf jeden ihrer Endpunkte eine Perpendikularlinie hinzu, welche von der Horizontallinie bis zu ihrer Wiederholung, d. i. ihrer Parallele geht, und mit beiden rechte Winkel einschließt. Die senkrechte Linie von bestimmter Größe ist, wenn man sie als Seite eines Vierecks betrachtet, nichts anders als die Aneinanderreihung der Endpunkte in Continuität neben einander liegender Horizontallinien, und muß, da die Zahl der Linien eine unendliche seyn kann, auch durch ihre Gränzen eine unendliche Reihe einschließen. Allein von körperlichen Linien ist nur eine bestimmte Anzahl in einem beschränkten Raume möglich; die perpendikulare Seitenlinie eines real construirten Vierecks ist also die Summe der zwischen den zwey Horizontallinien eingeschlossenenen Linien, und da die Länge dieser Parallelen und ihre vielfache Wiederholung das Viereck bildet, so ist in der Mathematik das Quadrat durch eine Multiplikation der Länge mit der Breite möglich; denn die Breite ist nichts als die bestimmte vielfache Wiederholung derselben Länge.

§. 11.

Die Flächen sind die Träger der Linien in der Natur, und es giebt keine Linie ohne Breite; die geometrische Linie ist bloße Construktion der freyen Einbildungskraft, nicht der Natur. Wenn aber die Expansivkraft in ihrer Beschränkung durch die negative blos die Fläche erzeugen könnte, so müßte sie sich in unendlicher Ausdehnung verlieren, ohne je zur Einheit wiederzukehren. Die zwey gegebenen Dimensionen drücken die Tendenz der beiden Kräfte aus; aber wenn die Einheit der Natur nicht erloschen ist, sondern selbst ihre Entzweyung beherrscht, so muß auch eine dritte Dimension die beyden gegebenen vereinigen *). Die dritte soll die zwey frühern nicht vernichten, sondern nur einigen; sie wird also aus den beiden vorigen entstehen, wie die zweyte aus der ersten. Die zweyte Dimension war eine Wiederholung der ersten, so wird die dritte eine Wiederholung der ersten und zweyten seyn; in der zweyten wurden Linien durch die Continuität der zwischen ihnen wirkenden Kraft synthesirt, in der dritten wird dasselbe mit Flächen geschehen müssen. Flächen, welche sich nach der Länge und Breite begränzen, geben, wenn man sie, wie in der zweyten Dimension die Linie, unendliche mal wiederholt und in Continuität denkt, die dritte Dimension der Dicke. Die dritte Dimension entsteht also durch ein bestimmtes Quantum in Continuität verbundener und nach den beiden ersten Dimensionen sich begränzender Flächen. Das Viereck, dessen Länge und Breite sich durch

*) Die ersten beiden geben die bloße Ausdehnung; die Solidität entsteht erst durch die dritte Dimension.

Flächen wiederholt, ist ein Cubus, eine Erhebung der Linien des Vierecks zu Flächen. Daher ist auch der mathematische Cubus nichts anders als eine Multiplikation der einfachen Größe a mit dem Quadrate a^2. Die erste Dimension ist der einfachste Ausdruck der ersten Kraft, die zweyte drückt die Allgegenwart der negativen Thätigkeit, und die dritte den Sieg der Einheit der Natur über beide aus.

§. 12.

Daß dies nicht eine blos willkührliche Ansicht sey, in der mit Ideen gespielt werden soll, beweist die Natur selbst hinlänglich. Die Dimensionen der Körper sind um so entschiedener einzeln ausgebildet und getrennt, je mehr die Körper selbst höhere Bildung zeigen. Auf der tiefsten Stufe der Natur, wo die Einheit noch überwiegend herrscht, und die Kräfte noch wenig freyes Spiel erhalten, siegt auch die cubische Form, die Flächenaggregation, durchgängig, wie die Krystallisationen zeigen, die bey aller Mannigfaltigkeit ihrer Formen doch nur verschiedenartige Würfel und Halbwürfel (durch die Diagonale getheilt) sind. Und selbst in diesen Formen tritt schon da, wo die vielfachere Zusammensetzung die Energie der einzelnen Elemente zur Cohäsion schwächt, die Länge entschieden hervor, wie z. B. im Schnee und mehrern Salzkrystallen. Die Körper, die auf einer höhern Stufe stehen, die Pflanzen, zeigen schon entschiedene Längen, und eine Breite, die durch Aggregation von Fasern (Linien) gebildet ist. Dasselbe zeigt sich noch entschiedener in dem Nerven- und Muskelsystem der

thierischen Naturen. Aber nicht blos in der Gestalt drückt sich die Verschiedenheit der Dimensionen aus, sondern selbst in ihrer Cohäsion. Wie verschieden ist nicht der Widerstand, den ein Brett seiner Zertheilung nach der Länge oder Breite entgegensetzt! Fernere dynamische Unterschiede, die sich auf die Differenz der Dimensionen beziehen, werden sich in der Folge zeigen.

§. 13.

Durch die Einheit, welche in der dritten Dimension die beiden andern synthesirt, entsteht ein einzelner Körper. Die Synthesis für diesen Körper ist allerdings nur eine einzelne, aber die synthesirende Kraft ist universell, und muß darum mit einem Aggregat von Körpern eben so synthesirend verfahren, wie mit den Elementen eines einzelnen; sie drängt die Körper, so weit ihre Selbstständigkeit es verstattet, in den möglich kleinsten Raum zusammen, und heißt in dieser Rücksicht Schwerkraft. Der möglich kleinste Raum in einem Aggregat von Körpern wäre der Punkt; sie äussert sich also als nach dem Punkte strebend, und da dieser Punkt für alle Körper der Aggregation ein gemeinschaftlicher Richtungspunkt ist, und bey der Einheit desselben die Differenz der übrigen Dimensionen unterliegen muß, so entsteht für ein Aggregat, das die Schwere frey beherrscht, die runde oder sphärische Form, und der Schwerpunkt wird ein Mittelpunkt. Es werden die übrigen Dimensionen mit ihrem Ausdruck in der Form vernichtet, an ihre Stelle tritt die Richtung nach dem Schwerpunkte, und das Aggregat erhält die Form, in

der alle Theile die möglichst gleiche Nähe zum Schwerpunkte haben, die Form der Wassertropfen und der Himmelssphären. Sie sind zu Körpern ausgedehnte Punkte, oder Aggregate von Körpern gegen einen Punkt sich drängend. Jenes sind sie ihrem Wesen nach, dieses nach ihrer oberflächlichen Erscheinung.

§. 14.

Da entzweyte Identität das Wesen der Materie ausmacht, so können die entgegengesetzten Kräfte nie wirksam seyn, ohne daß auch ihre Einheit wirksam wäre. Es ist dadurch eine Anziehung der beiden entgegengesetzten Kräfte begründet, die so allgemein seyn muß, als die dritte Dimension zur Construktion einer realen Raumerfüllung wesentlich ist. Eben in dieser Anziehung liegt auch der Begriff der Erregung, welche nichts anderes, als Anziehung zwischen einer überwiegend strebenden und der ihr entgegengesetzten gebundenen Kraft ist. Es kann zwar wohl eine der Urkräfte in irgend einem Stoffe überwiegend, nirgends aber isolirt erscheinen.

§. 15.

Wenn die Natur ein Aggregat unendlich vieler auf die angegebene Weise construirter Körper ist, so folgt von selbst ein Aussereinanderseyn der Körper, und zugleich ein Streben derselben nach dem möglich kleinsten gemeinschaftlichen Raume. Es bleibt aber zufällig, wie weit dieses Streben gehemmt seyn werde; nur so viel ist klar, daß es weder absolut gehemmt noch absolut befreyt werden kön-

ne, weil jenes die Einheit der Natur, dieses ihre Mannigfaltigkeit und damit ihre Realität aufheben würde. Es können also gar wohl endliche Kräfte der Schwere entgegenwirken, aber sie kann auch diesen nur mit endlicher Kraft widerstreben.

§. 16.

Das Aggregat, das wir Natur nennen, ist unendlich, es kann also keinen universalen Schwerpunkt haben, sondern nur partikulare Schwerpunkte. Diese können subordinirt werden unter höhere Mittelpunkte, aber diese Gradation erreicht nie ihr Ende. Indeß herrscht durch alle Grade das gleiche Gesetz. Ferner wird die Unendlichkeit weder vermehrt noch vermindert, es kann also die Quantität der Materie gesetzt werden als Eins, und immer sich selbst gleich. Kein Quantum Materie kann verlohren gehen, keines erzeugt werden. Die Natur ist in sich geschlossen und vollständig.

§. 17.

Will man die Natur unter den Begriff des Entstehens befassen, wozu man aber durch nichts genöthigt ist, so muß man sie als auf einmal entstanden denken. Zugleich muß man in ihren Ursprung auch eine ursprüngliche Verschiedenheit der Stoffe hineinlegen, weil in einer unendlichen Vielheit völlig gleicher Urstoffe die Thätigkeit eben so unmöglich ist, als wenn es Einen absoluten Stoff gäbe. Die gleichen Stoffe könnten dann nur ihrem räumlichen oder zeitlichen Verhältnisse nach differiren; wäre das

erstere, so gäbe es in der Natur keine Thätigkeit, denn sie wäre in Stoffen erstorben; wäre das zweyte, so gäbe es nur Thätigkeit und keine Stoffe. Nun ist aber in der wirklichen Natur eine Verschiedenheit sowohl der Stoffe als der Thätigkeiten (eine Differenz in Raum und Zeit zugleich), folglich muß auch eine fundamentale Verschiedenheit der Urstoffe angenommen werden.

§. 18.

Wenn (nach §. 14.) die entgegengesetzten Faktoren der Natur sich deswegen anziehen, weil in ihnen ein Streben nach absoluter Synthesis liegt, so müssen auch die gleichartigen Faktoren sich fliehen (abstoßen) weil zwischen ihnen keine Synthesis, nur Reaktion, möglich ist. Dies muß sich aber beschränken auf die Faktoren Einer gemeinschaftlichen Synthesis, also die Stoffe Eines Systems. Systeme selbst unter einander müssen (§. 109.) sich eben so erregen, weil sie nur durch Entgegensetzung bestehen. In der wirklichen Natur, die im Raume sich ausbreitet, muß dieses Anziehen und Abstoßen sich auch im Raume ausdrücken, so wie sich die Synthesis ebenfalls im Raume ausdrückt. Der Ausdruck der Synthesis ist die Erfüllung eines gemeinschaftlichen Raums; demnach wird sich die Anziehung Entgegengesetzter, als Annäherung zur Synthesis, auch durch Annäherung im Raume, die Reaktion der Gleichartigen, als eine Flucht vor der Synthesis, durch Entfernung im Raume ausdrücken. Da die Anziehung zur Synthesis tendirt, so ist nach erreichter Vereinigung die Annäherung und Entfernung, das Anziehen und Abstoß-

sey, wenn es ja noch nicht ganz aufhören, oder wieder erregt werden sollte, in eine bestimmte Sphäre, nämlich den Umfang des durch Vereinigung gebildeten Körpers, eingeschlossen.

§. 19.

Thätigkeit, die im Raume sich ausdrückt, heißt **Bewegung**; durch die angeführten drey Arten von Thätigkeit sind eben so viele Arten der Bewegung in die Natur gesetzt. Nämlich: 1) die entgegengesetzte oder entfernende Bewegung gleichartiger; 2) die gleichartige oder anziehende Bewegung entgegengesetzter; 3) die Wechselbewegung vereinigter Faktoren. Gleichartige setzen sich durch Bewegung entgegen, wie sich entgegengesetzte durch Bewegung vereinigen.

§. 20.

Alle Bewegung ist Bestimmung einer Ausdehnung durch eine Intensität. Ist die Kraft (Intensität) frey, so giebt die durch dieselbe bestimmte Ausdehung das Maaß der Kraft; wenn aber die Kraft in die Zeit gesetzt wird, wie ihr Ausdruck in den Raum, so erhält die Zeit ein correlatives Verhältniß zum Raume, welches als Einheit betrachtet die Quantität, nicht der Kraft, sondern der Bewegung bestimmt. Eine solche Quantität der Bewegung durch das Wechselverhältniß von Raum und Zeit bestimmt, heißt **Geschwindigkeit**; daher $C = \frac{S}{T}$

§. 21.

§. 21.

Alle Bewegung setzt ein Wechselverhältniß, und zwar ein Verhältniß realer Entgegensetzung voraus, weil sonst die Bewegung ohne Geschwindigkeit, d. h. unendlich wäre. Die entfernende Bewegung Gleichartiger setzt ein Zusammentreffen in entgegengesetzter Richtung auf derselben Bewegungslinie voraus, und entspricht dadurch der Construktion der ersten Dimension. In der ersten Dimension ist die Natur noch einfach, blos aufgehaltene Succession, gerade Linie. Was mit ihr vollständig zusammentreffen soll, muß in die Verlängerung der geraden Linie fallen, und die Succession in sich zurückzudrängen streben. Ist nun die hemmende Kraft der fortschreitenden gleich, so erfolgt Vernichtung der Bewegung; ist eine von beiden überlegen, so bewegt sich die siegende Kraft mit ihrem Ueberschusse von Stärke fort. Denn soweit sie der andern gleich war, ist sie gehemmt.

§. 22.

Diese stoßende Bewegung ist eben sowohl gleichartigen Faktoren, als ganzen Körpern eigen; denn Körper als Ganze betrachtet, gelten sich alle gleich, indem nur das verschiedene Verhältniß der Faktoren eine Differenz in sie bringt. Körper, als Kräfte gedacht, heißt diese Bewegung die mechanische; in ihr setzen sich die Körper als Kräfte, aber nicht innerlich und qualitativ, sondern äusserlich und quantitativ entgegen. Die mechanische Bewegung endigt in Ruhe als Negation, die dynamische in Ruhe als Synthesis. Sie ist Druck, wenn sie mit der Rich-

tung der Schwere zusammenfällt, Stoß, wenn sie dieser Richtung Abbruch thut; in jedem Falle aber ist die mechanische Bewegung, deren Richtung nicht durch dynamische Aktion gestört wird, eine geradlinigte, und supponirt ein Auseinanderseyn der Körper. Aber als Körper könnten sie in der Entfernung in kein Verhältniß kommen, denn über die Gränze ihrer Volums hinaus sind die Körper unwirksam; sollen sie also auf einander bewegend wirken, so muß zwischen zwey Körpern wenigstens ein Punkt seyn, der dem Volum beider angehöre. Ein solcher Punkt heißt Berührungspunkt, und die mechanische Bewegung der Körper setzt Berührung voraus.

§. 23.

Durch die Nothwendigkeit eines Berührungspunktes unterscheidet sich dem Anschein nach die mechanische Aktion von der Aktion der Faktoren, die wir die dynamische Bewegung nennen wollen. Die Zurückstoßung zwischen gleichnamigen Faktoren wirkt in die Ferne, wenn die Faktoren ein Medium finden, das sie in Erregung versetzen können. Die wirkenden Faktoren sind Elemente eines Körpers, können also, so lange der Körper besteht, nicht frey werden, und ihre Aktion nach außen ist schon eine Tendenz zum Untergange des Körpers; aber so weit sie erregt sind, vermögen sie auch berührende zu erregen; ihre Thätigkeit ist auch sogar durch die Entfernung, in welcher sie zu wirken vermögen, meßbar; und die dynamische Aktion heißt eine actio in distans. Allein das Wahre dieser Unterscheidung liegt blos darinn, daß der mechanisch

thätige Körper sich von seinem Orte bewegen muß, um einen andern entfernten entweder unmittelbar oder vermittelst eines dritten in Bewegung zu setzen, der dynamisch erregte Körper aber Erregung mittheilen kann, ohne sich vom Orte zu bewegen.

§. 24.

Das Gesetz, welches für die siegende Kraft in der mechanischen Aktion (§. 21.) festgesetzt wurde, gilt auch für die dynamische, aber auf dynamische Weise. Nämlich: die mechanische Kraft = 6, welche im Fortschreiten auf eine hemmende = 4 stößt, wird sich als verminderte Kraft = 2 fortbewegen, und zwar wird der hemmende Körper mit der überschüssigen Kraft des andern fortbewegt werden; in dem hemmenden wird also der Widerstand aufgehoben, und in ein Quantum entgegengesetzter Bewegungen verwandelt. Nun setze man statt der Körper gleichartige Faktoren von ungleicher Intensität, die sich abstoßen, so wird das Abstoßen beider sich allmählig in ein Anziehen verwandeln, weil der stärkere Faktor den schwächern mit seinem Uebergewichte zwingt, entgegengesetzt thätig zu seyn. Die Anziehung wird aber nur so stark seyn können, als der Ueberschuß der Kraft des stärkern Faktors über den schwächern. Ein Beyspiel davon giebt die Umkehrung der Pole eines schwächern Magnets durch die Nähe oder Berührung der gleichnamigen Pole eines stärkern; ferner das Uebergehen der positiven Elektrizität eines Körpers, der einem stärker positiv elektrisirten nahe bleibt, in negative Elektrizität. Der stärkere Magnet erregt mit seinem

Ueberschusse von Kraft einen negativen Pol in dem andern, der anfangs nur diesem Ueberschusse gleich ist, aber bey der Continuität des Körpers und der ununterbrochenen Wechselwirkung endlich in eine gänzliche Umkehrung der Pole endigt. *)

§. 25.

Das Anziehen der Körper ist ein Ineinandergreifen ihrer entgegengesetzten Faktoren aus der Ferne, eine Tendenz zur gegenseitigen Durchdringung der Körper. Diese Tendenz kann aber erst bey vollkommener Freyheit der Faktoren zum Ziele gelangen; denn so lange diese nicht bewirkt ist, bestehen die Körper außer einander. Setzen wir nun, daß irgend etwas die Faktoren zweyer Körper a b und $\alpha\,\beta$ in Freyheit setze, so wird sich a mit β und b mit α verbinden, und beide Körper werden einen gemeinschaftlichen ausmachen, dessen entgegengesetzte Faktoren sich innig durchdringen. Es wird in diesem Falle der Akt der Schöpfung wiederholt; die Unendlichkeit thut sich auf und strebt ins Schrankenlose; die Endlichkeit (das Negative) strebt dagegen, und beide bringen sich auf eine Gränze, die eine Zeit lang sich reproducirt. Jeder Körper aber ist nichts als ein Gedanke des Unendlichen, und seine Wahrheit ist das Universum. Eine solche Verbindung zweyer Körper

*) Herr v. Arnim äußert einmal in Gilberts Annalen, daß das magnetische und elektrische Abstoßen nur scheinbar sey. Vermuthlich verleitete ihn hiezu die Bemerkung, daß es endlich in Anziehung übergeht. Allein das Abstoßen des Gleichartigen ist in der Natur so nothwendig, als das Anziehen des Entgegengesetzten.

unter Umständen, die ihre Faktoren in Freiheit setzen, heißt ein chemischer Prozeß, und die Bewegung dazu chemische Anziehung. Sie ist von der dynamischen Anziehung dadurch unterschieden, daß diese nur zwey, jene aber wenigstens vier Faktoren im Wechselspiel voraussetzt, und daß diese im Falle des Gleichgewichts der anziehenden Faktoren in Ruhe ohne Vereinigung, jene aber in Ruhe in einem gemeinschaftlichen Produkte endigt.

§. 26.

Die chemische Bewegung steht zur blos dynamischen im Verhältnisse der zweyten Dimension zur ersten, das heißt, sie ist eine Vervielfachung der dynamischen. Wenn in diese blos Faktoren eingehen, so treten in jener Körper an die Stelle der Faktoren, wobey die oben bewiesene ursprüngliche Verschiedenheit der einfachsten Körper zum Grunde liegt. Da alles Körperliche blos Relation der beiden Urkräfte ist, so kann jene Verschiedenheit der Körper auch nur auf einem Uebergewichte des einen oder andern Faktors beruhen, wodurch ein einzelner Stoff zum Repräsentanten einer der beiden Urkräfte erhoben wird. Die Körper treten demnach in chemische Aktion, in so ferne sie als Repräsentanten der beiden Urkräfte heterogen sind, und auf dem Grade dieser Heterogeneität beruht die Stärke ihrer chemischen Anziehung. Da diese Anziehung ebenfalls eine (nur verdoppelte) dynamische ist, so kann auch sie in die Ferne wirken, nur wird hier vorausgesetzt, daß wenigstens einer der wirkenden Körper in einem Zustande der aufgehobenen Cohäsion sey. Hierauf beruhen die Anzie-

hungen zwischen Quecksilber und festen Metallen, die Guyton Morveau (Grens Grundriß der Naturlehre 1801. pag. 87) entdeckte. Sie stehen ganz im Verhältniß der chemischen Verwandtschaft des Quecksilbers zu den dort genannten Metallen, und beweisen demnach eine chemische Aktion des Quecksilbers. Eben darauf reduciren sich die Adhäsionen des Wassers mit Glas und andern Körpern; bey denen es merkwürdig ist, daß kohlenstoffhaltige und sehr verbrennliche Körper, wie z. B. Oel, Aether, Bärlappsaamen rc. eine entschiedene Abneigung gegen die Verbindung mit Wasser äußern. Nicht aus chemischer Anziehung, sondern aus elektrischer erklären sich Muschenbroeks Adhäsionsversuche mit gleichartigen Metallcylindern, die durch heißen Talg zusammengeklebt waren, und also mit dem Talge eine große Differenz der Temperatur gaben.

§. 27.

Alle dynamische Bewegung (die mechanische ist nur durch die dynamische möglich) ist Tendenz der Natur zur Einheit, G r a v i t a t i o n, und die chemische Anziehung erreicht diese Einheit. Was sich chemisch anzieht, gravitirt gegen einander, und der Grund der Bewegung liegt in beiden gravitirenden Elementen. Das Produkt dieser Gravitation ist ein Gemeinschaftliches aus beiden, ihm kann folglich keine getrennte Gravitation mehr eigen seyn, sondern es unterwirft sich einer gemeinschaftlichen, tritt folglich als Einheit (einzelnes Wechselglied) in ein neues Gravitationsverhältniß. Dieses neue Verhältniß knüpft den entstandenen Körper an eine Sphäre von Körpern, die

durch einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt bestimmt ist. Diese Sphäre gravitirt nun gegen den einzelnen Körper, wie dieser gegen sie, und wessen Gravitationskraft überwiegend ist, der bleibt ruhen, indeß der schwächere der mächtigern Anziehung folgt.

§. 28.

In der chemischen Durchdringung haben sich die Elemente der Einheit unterworfen, und diese Durchdringung, die als fortwährende Aktion, nicht als Ruhe, zu denken ist, fügt zu der dynamischen und chemischen Bewegung, welche der ersten und zweyten Dimension entsprechen, noch die Bewegung der dritten Dimension hinzu, die man Cohäsion nennt. Alle dynamische und chemische Bewegung ist Gravitation, die zur Cohäsion tendirt. Ist die Gravitation ein Streben, die Einheit zu erreichen, so ist dagegen die Cohäsion ein Streben, sie zu erhalten, und es ist leicht begreiflich, daß die Stärke der Cohäsion eines Körpers von der Energie und Reinheit der Entgegensetzung seiner Elemente abhänge. Je componirter die Elemente eines Körpers sind, desto weniger kann er Cohäsion äußern, je einfacher seine Composition ist, desto stärker auch seine Cohäsion, weil die Entgegensetzung der Elemente dann reiner ist.

§. 29.

Die dritte Dimension gab mit der Synthese der beiden ersten die räumliche Form des Bestehens der Körper; so giebt auch die ihr entsprechende Bewegung die dynamische Form des Seyns in der Natur. Die beiden Ansichten,

die bis jetzt durchgeführt worden sind, gelten für alle Natur, denn ohne in ihrer Bewegung beschränkt zu werden, d. h. ohne bestimmte Arten der Bewegungen könnte die Natur nicht zur Endlichkeit, d. i. Wirklichkeit kommen, und, ohne in die Dimensionen des Raums einzutreten, könnte die Natur keine Vielheit der Beschränkungen zugleich darstellen. Daß aber der Dimensionen und der ihnen entsprechenden Bewegungen nur drey seyn können, hat seinen Grund in der Natur dessen, was den Raum und die Zeit erfüllt. Dieses ist ein dreyfaches, das sich setzt, entgegensetzt (beschränkt) und zugleich setzt.

§. 30.

Ausdehnung und Bewegung bestimmen sich in ihrem Substrate, der Natur, wechselseitig, weil in beiden dasselbe Lebendige sich bewegt oder einschränkt. Die Dimensionen unter sich, so wie die Bewegungen unter sich, bestimmen sich ebenfalls gegenseitig, weil die Form der Realität alle Dimensionen und alle Bewegungen vereint darstellt. Den Dimensionen sowohl als den Bewegungen liegt eine unendliche Vielheit der Realität unter, wodurch beide auf mannichfache Weise eingeschränkt erscheinen. Jede räumliche Existenz eines Körpers ist nicht nur durch das bestimmt, was die Dimensionen überhaupt bildet, so wie jede wirkliche Bewegung nicht blos durch bewegende Kraft überhaupt.

§. 31.

Durch die Einheit der Natur, welche absolut ist, und sich in endlicher Entgegensetzung durch Raum und Zeit ent-

wickelt, ist nicht nur eine Continuität des Ueberganges der Dimension zur Bewegung und umgekehrt, sondern auch eine Cotinuität des Mannichfaltigen, das in der Dimensionsform neben einander besteht, so wie eine Continuität der Bewegungen, die sich in der Cohäsion synthesiren, gegeben. Jedes Einzelne hat also nicht nur Dimension, sondern seine Dimension ist durch das Zugleichseyn aller andern Körper bestimmt, die sich von ihm unterscheiden; jede einzelne Bewegung ist nicht nur durch ihre Kraft, sondern auch durch ihr Verhältniß zu allen zugleich thätigen Kräften, und durch das räumliche Verhältniß des Körpers, an dem sie haftet, bestimmt. Dimensionen, in so ferne sie nicht blos durch allgemeine Naturkraft, sondern durch das besondere Verhältniß ihres Körpers zu den andern Körpern bestimmt sind, heißen Figuren, und Bewegungen der Körper, in so ferne sie durch Individualität modificirt werden, heißen Phänomene. In den Figuren aber eben sowohl, als in den Phänomenen, ist ihre reale Bestimmtheit von ihrer blosen Quantitätsbestimmung durch Vergleichungsverhältnisse zu unterscheiden.

§. 32.

Die Naturtheorie theilt sich demnach in eine doppelte Ansicht, je nachdem entweder das Reale in seiner Entwicklung durch Gestalten und Phänomene demonstrirt wird, oder der Blick auf den Größenverhältnissen der Figuren und Bewegungen haftet. Erstere Ansicht ist die eigentlich physikalische, letztere die mathematische. Es ist klar, daß beide Ansichten darinn übereinkommen, eine

durchgängige Wechselbestimmung des Einzelnen in der Natur vorauszusetzen, und so die Vielheit zur Einheit zu verbinden; sie differiren aber gleich in der ersten Entfernung von diesem gemeinschaftlichen Ausgangspunkte gänzlich, indem die Physik die Hemmungspunkte oder Individualitäten der Natur aufzuheben strebt, die Mathematik aber selbst in die reinste Continuität der Bewegung willkührliche Hemmungspunkte hineinträgt. Die Physik ergreift die lebendige Naturkraft, und läßt sie fortwährend thätig sich reflektiren; die Mathematik ergreift die todte Hülle dieser Kraft, und sucht sie ins Unendliche zu theilen. Daher soll Mathematik nicht ohne Physik getrieben werden, und noch weniger in einem Lehrgebäude über sie herrschen; das erstere verkrüppelt den Geist, und tödtet die lebendige Anschauung; das zweyte skeletirt den ganzen Organismus der Natur.

§. 33.

Der Satz: es existirt eine Wechselbestimmung zwischen Gestalten und Phänomenen, so wie zwischen Gestalten unter sich und Phänomenen unter sich; der im §. 30. blos aufgestellt wurde, bedarf einer nähern Bestimmung. Vorerst ist so viel klar, daß Bewegung überhaupt nur als Raumveränderung erkennbar sey, weil der Raum an sich die Form der ruhenden Beharrlichkeit ist, und sich durch sich selbst nicht ändert. Was ihn demnach ändert, muß nicht ruhender, sondern thätiger Natur seyn; das thätige kann aber ebenfalls nur durch Aufhebung der Ruhe thätig seyn, und da

Ruhe nur im Raume ist, so ist jede Thätigkeit oder Bewegung in der Natur nothwendig Raumveränderung, und Raumveränderung ist Ausdruck der Bewegung. Diese hat daher auch einen Anfangs- und Endpunct im Raume, und die Linie zwischen beiden Punkten ist ihre Richtung. Diese Linie ist es, was im Raume sich ausdrückt, und wenn, wie wir voraussetzen, Figuren eben sowohl als Dimensionen sich aus Linien bilden, so ist eine Figur nichts als eine Synthesis von Richtungen als Zeichen vorgegangener Bewegung.

§. 34.

Figuren sind individualisirte Dimensionen, d. h. sie sind durch die Möglichkeit einer Mannichfaltigkeit von Figuren bestimmt. Da die Dimensionen an sich nichts sind, als Tendenzen, so kann ihre Individualisirung auch nur durch bestimmte Beschränkung möglich seyn, und die Bestimmtheit dieser Beschränkungen ist unendlich vielfach, weil in einer Kraft unendlich viele Quantitätsbestimmungen möglich sind. Die unendliche Vielheit der Formen in der Natur wächst auch dadurch, daß nicht nur jede der drey Dimensionen an sich einer unendlichen Vielheit der Quantitätsbestimmungen fähig ist, sondern auch das Verhältniß der drey Dimensionen zu einander eine eben so unmeßbare Bestimmbarkeit hat. Indeß giebt es bey aller Mannichfaltigkeit der Formen dennoch einen Grundtypus für jede Dimension und ihre Verbindungen auf mannichfaltigen Stufen des Daseyns, und wir werden in der Folge bey den höhern Organisationsstufen nicht ermangeln,

darauf hinzuweisen, nachdem wir hier erst im Allgemeinen den Grund für eine solche Beziehung gesichert haben. Die Organisationsstufen werden selbst mit den Dimensionen in naher Beziehung erscheinen.

§. 35.

Durch Vielheit der Richtungen innerhalb der Gränzen der Dimensionen ist die unendlichste Mannichfaltigkeit der Figuren möglich, und diese Mannichfaltigkeit ist bedeutend entweder für die eigenthümliche Qualität der Körper, oder für die Hemmungsstufe ihres Bildungsprozesses; beydes kann erst recht eingesehen werden, wenn die Verschiedenheit der Qualitäten und der Bildungsprozesse abgeleitet seyn wird. Inzwischen lassen sich schon jetzt folgende Grundsätze über die Regelmäßigkeit und Bedeutung der Figuren aufstellen:

1) Der Ausdruck der Länge ist in der Natur die reale Linie, der Stab.

2) Die Breite entsteht durch Multiplikation der Länge mit sich selbst; also in der Natur durch übereinander gelegte Stäbe, die nach verschiedenen Richtungen sich durchkreuzen. Eine solche Figur heißt ein Stern. *)

3) Der Punkt, in welchem die Strahlen sich durchkreuzen, ist ein körperlicher, und giebt, wenn man sich

*) Der 6zackigte Stern der Lichtenbergischen Figuren ist nichts als Ausdruck des Strebens in die Länge und Breite. Die dritte Linie, wodurch der Stern 6zackigt wird, verräth das Streben der Natur, auch die dritte Dimension auf der Fläche darzustellen, und drückt sich öfters nicht vollkommen aus.

den Stern als mit sich selbst multiplicirt, d. h. als nach allen Seiten divergirende Strahlen ausstreckend denkt, und dann die Strahlen vermöge der Uebermacht der in dem Mittelpunkt wirksamen Kraft der Einheit in diesen zurückdrängen (die dritte Dimension bilden) läßt, einen sphärischen Körper. *). Die sphärische Gestalt drückt also eine Vernichtung der Richtungen durch die Uebermacht der dritten Dimension aus. Eben weil nur die Bestimmtheit der einzelnen Richtungen aufgehoben ist, indeß doch die Möglichkeit aller Richtungen (die Ausdehnung) bleibt, ist die sphärische Gestalt, oder die Kreislinie, auch anzusehen als die Totalität aller Richtungen, und jede andere (nicht sphärische) Figur als Ausdruck einer besondern Richtung. Ist die Kraft der Einheit nicht mächtig genug, alle Individualität der Richtungen aufzuheben, so sieht man in der dritten Dimension nie die Kugelgestalt hervorgehen, sondern die Fläche multiplicirt sich blos mit Beybehaltung der Länge, Breite und Richtung. Dann entsteht ein mehr oder minder vollkommener Cubus.

Diese einfachen Formen leiden durch Aggregation die mannichfaltigsten Combinationen, die aber alle auf jene reducirbar seyn werden. Auf dieser Reducirbarkeit beruht die Möglichkeit einer Krystallographie.

*) Die runden Flecke der Lichtenbergischen Figuren stellen dies auf der Fläche dar. Das negative Prinzip hemmt die Individualisirung der Dimensionen, kann aber doch die Kraft selbst nicht hemmen, die darum in der Allheit der Richtungen ausschlägt. Ich möchte die Sterne Symbole der Cohärenz, die Flecke Symbole des Flüssigen nennen.

§. 36.

In mathematischer Hinsicht lassen sich jene Formen noch mehr vereinfachen, weil hier nur die reine Ausdehnung in Betracht kommt. Die erste Dimension erscheint so als Linie, die zweyte als ein rechter Winkel, der durch eine auf der ersten Linie senkrecht stehende gebildet wird, und die dritte Dimension entsteht symbolisch, wenn diese beiden Linien mit ihren entfernten Enden durch eine dritte verbunden werden. Das rechtwinklichte Dreyeck, oder das durch die Diagonale getheilte Parallelogramm ist demnach das mathematische Symbol der Körperlichkeit, und wie auch dieses nur Ausdruck von Bewegung sey, sieht man leicht, wenn man sich erinnert, daß die zusammengesetzte Bewegung nach den beyden Seitenlinien des Parallelogramms eben nur durch diese Diagonale construirbar ist. Die drey Dimensionen sind demnach mathematisch durch drey Linien, die horizontale, perpendikulare und schiefe symbolisirt. Wie aus diesen die krumme entstehe, ist begreiflich, wenn man den Weg der dritten Linie, welche dem rechten Winkel gegenüber steht, dadurch verlängert, daß man ihr in jedem Punkte eine andere Richtung, im Ganzen aber doch dieselbe Richtung giebt. Die Kreislinie ist Totalität der Richtungen, und deutet ebenfalls auf Bewegung, denn sie setzt voraus, daß ihr eine bestimmte Richtung gleich anfangs eingedrückt sey, von welcher sie aber durch eine continuirlich einwirkende Tangential-Kraft stätig abgelenkt werde. Jede Linie entsteht nur durch Bewegung, und ist Bahn derselben.

Durch Zusammensetzung von Kreisbewegungen, deren erste imprimirte Richtung abwechselnd in die entgegengesetzte übergeht, entsteht die Wellenlinie.

§. 37.

Die oben §. 20. und fgg. abgeleiteten Bewegungen waren sämmtlich entgegengesetzte, und giengen als solche in die Construktion der Dimensionen ein; die Entgegensetzungen müssen sich daher auch nach der ihnen durch die überwiegende Dimension gegebenen Bestimmtheit in den Körpern ausdrücken, weil das räumliche Daseyn eines Körpers überhaupt nur Ausdruck seines dynamischen Lebens ist. Gelingt es nun der positiven Naturkraft, sich der Länge nach zu extendiren, ehe sie von der negativen überwogen wird, d. h. bildet die Natur einen Stab, so muß die größte Energie der negativen Kraft in den einen Endpunkt fallen, in welchem es ihr gelang, die expansive Kraft zu besiegen. Eben darum wird die letztere Kraft am entgegengesetzten Ende, wo sie gleichsam den Kampf mit der negativen erst begann, am stärksten seyn; kurz die Entgegensetzung wird sich überhaupt an den beiden Enden des Stabs am stärksten ausdrücken. Von den Enden entfernt wird auf der einen Seite die positive, auf der andern die negative Kraft mehr Energie haben, und in dem Punkte, welchem beide Enden gleich nahe sind, wird ein Gleichgewicht der Entgegensetzung — Indifferenz — statt finden. Dieser Punkt würde immer genau in den Mittelpunkt fallen, wenn der Stab im reinen Sinne der Theorie Körper wäre, d. h. wenn seine Entgegengesetzten blos nach

dem Zwecke des Zusammenbestehens oder Cohärirens quantitativ bestimmt wären; allein für die Natur ist die Cohäsion nicht Zweck, und es kommt in ihr auch durchaus kein Körper zu Stande, dessen Elemente für die Cohäsion berechnet wären.

Für die Construktion der Entgegensetzung in der Breite legen wir den vollkommensten Ausdruck der zweyten Dimension, in welchem Falle Individualität der Richtung vertilgt ist, die runde Scheibe, zum Grunde. Auf ihr wird sich die dynamische Wirkung nach der Fläche ausdehnen, auf der Fläche haften, und die dynamische Entgegensetzung in Theilen der Fläche oder in den zwey sich entgegengesetzten Flächen der Scheibe hervortreten.

Wo die Cohäsion den Cubus oder die Kugel hervorbrachte, ist die Entgegensetzung eine totale, auf welcher die Existenz des Körpers ruht, und wo sie erscheint, kann sie nur in einer Tendenz zu Vertilgung des Körpers sich äußern. Dies kann geschehen, wenn die Expansivkraft sich zu befreyen beginnt, und das Volum erweitert; oder die negative Kraft an Theilen des Körpers übt, was sie am Ganzen nicht vermag, die Verkleinerung des Volums. Der Ausdruck der Entgegensetzung in der dritten Dimension ist also Expansion und Contraktion. Da die dritte Dimension die beiden andern umfaßt, so ist der Ausdruck der dynamischen Entgegensetzung im Cubus auch von dem in dem Stabe und der Scheibe nicht trennbar. Ob er merkbar sey, ist hier nicht die Frage, da wir ja noch gar nicht behauptet haben, daß die dynamische Entgegensetzung bemerkbar werden müsse. Sollte sie aber

wahr=

wahrnehmbar werden, was die Folge unserer Theorie lehren wird, so ist erwiesen, daß sie nur unter der angegebenen Form erscheinen könne.

§. 38.

Wie bedeutend und wesentlich für die Natur die Hervorbringung der Figur überhaupt sey, zeigt sich nicht nur in den regelmäßigen Gestalten aller freyen Naturbildungen, der Krystalle, Pflanzen, thierischen Körper, und selbst in den todten Kunstprodukten der Thiere, sondern auch in einem Phänomen, das an sich so regellos und vom Zufall beherrscht erscheint, dem Bruch der Metalle und anderer harten Fossilien. Ich erinnere hier nur an die Verschiedenheit des strahligten, muschlichten und körnichten Bruchs, bey Fossilien von verschiedenen Cohäsionsstufen; aber noch auffallender ist es, wenn man die verschiedenen Figuren des Bruchs bey einem und demselben Körper selbst hervorgehen sieht, je nachdem seine Qualität eine Veränderung erleidet. Ein Beyspiel hievon giebt das Eisen. Oxygenirtes Gußeisen mit Uebermaaß von Sauerstoff zeigt sich am Bruche weiß, ohne alles Korn, sehr oft in Streifen aus einander fahrend, mit einem Anschein von unvollkommener Krystallisation. Kohligt-oxygenirtes Gußeisen, aus gleichen Theilen Kohlenstoff und Sauerstoff, ist am Bruche schwachgrau, das Korn klein, aber leicht zu unterscheiden. Gekohltes Gußeisen mit vielem Kohlen- und wenig Sauerstoff zeigt um den Mittelpunkt des Bruches Conkretionen von einem starken metallischen Glanze, die aber nach der Oberfläche zu immer abnehmen. Gußeisen, das mit Koh-

lenstoff übersättigt ist, zeigt am Bruche eine beträchtliche Anhäufung von großen regelmäßigen Metallkörnern mit hervorspringenden Schärfen: kurz, der Bruch des Eisens nähert sich dem Strahligen, jemehr der Sauerstoff, dem Körnigen, jemehr der Kohlenstoff zunimmt. Hier ist nun wohl der Zusammenhang der Figur mit der chemischen Qualität unverkennbar.

§. 39.

Die Natur ist dargestellt worden als ein Aggregat von einander begränzenden Figuren, ferner als eine Cohäsion unendlich vieler Cohäsionen, die von einer Kraft außer ihnen zusammengehalten werden. Die doppelten Formen des Bestehens, die bestimmte Ausdehnung oder die Figur, und die festgehaltene Succession oder die Cohäsion, wurden mit einander verbunden durch den Mittelbegriff der Bewegung. Für die Figur wurden drey Dimensionen, für die Cohäsion drey Arten der Bewegung abgeleitet, und diese mit jenen in Verbindung gesetzt. Aus dieser Verbindung entstand ein bestimmter Ausdruck der bestimmten Bewegung und der Entgegensetzung ihrer Elemente für die Anschauung.

Alle Bewegung wurde ursprünglich als Bewegung der Elemente, das heißt, als dynamisch gesetzt. Es wurde aber auch von einer mechanischen Bewegung gesprochen, in welcher die Körper als Körper thätig seyn sollten, und diese mechanische Bewegung wurde nach ihrer einfachsten Aeußerung beschrieben. Der Beweis aber, daß aus dynamischer Bewegung eine mechanische entstehen könne, wurde

nicht gegeben. Dieser Beweis setzt die nähere Bestimmung des oben postulirten Auseinanderseyns der Körper voraus, welche jetzt entwickelt werden soll.

Es wurde schon im §. 17. eine ursprüngliche Verschiedenheit der einfachen Stoffe erwiesen. Einfacher Stoff heißt der reinste Ausdruck der Cohäsion in Entgegensetzung in einem Systeme von Körpern. Für das System ist er Repräsentant der allgemeinen Urfaktoren der Natur. Die einfachen Stoffe beruhen also auf empirisch unbestimmbaren Verhältnissen der Urkräfte, und ihre ursprüngliche Verschiedenheit kann nur verschiedene Modifikation jener Verhältnisse seyn. Da diese Stoffe die ersten Grundlagen aller zusammengesetztern sind, so bringen sie auch in die Zusammensetzungen der Körper eine durchgängige Heterogeneität. Vermöge dieser übernehmen Körper unter sich die Rolle der Entgegensetzung, unter ihnen sind also die Phänomene der dynamischen Bewegung, das Anziehen und das Abstoßen, möglich, und da die Bewegung sich zuletzt in Raumveränderung ausdrückt, so verändern Körper als solche ihren Raum, durch dynamische Bewegung erregt. Es wird mechanische Bewegung erzeugt, wenn die dynamische Bewegung auf einen ruhenden Körper trifft, dem sie Bewegung mittheilt, und alle mechanische Bewegung entsteht aus dynamischer. Der Arm z. B. der den Stein schleudert, wird nicht ursprünglich als Masse bewegt; eine dynamische Bewegung im Innern des Organismus, eine Combination und Decomposition ist es, was erst die Muskeln trifft, die dann den Arm als Masse bewegen, der seine Bewegung dem ruhenden Steine mittheilt. Chemi-

sche Bewegung ist es, die in den Explosionen der Vulkane Gebirgsstücke in die Höhe schleudert; im Vulkan bewegen sich die Elemente und erheben den Stein als Masse.

§. 40.

Eine direkte Folge aus dem bisherigen ist, daß alle reale Verschiedenheit der Naturprodukte ursprünglich in der Entgegensetzung der Urkräfte, sekundär aber in der Vertheilung jener Urkräfte unter unendlich viele Produkte gegründet sey. Dies ist der Ursprung der Qualität; ihr einer Faktor ist die Entgegensetzung an sich, ihr zweyter die bestimmte Entgegensetzung gegen bestimmte andere Produkte. Letzteres giebt die spezifische Qualität. Da aber nach dem obigen alle spezifische Qualität nur durch Vertheilung der absoluten Entgegensetzung unter relative Produkte entstanden ist, so lassen sich auch die spezifischen Qualitäten als Quantitäten in der Unendlichkeit = 1 betrachten, und alle bestimmte Qualität ist reducirbar auf eine Quantität der Faktoren, die sich in Zahlen ausdrucken läßt. Hierauf gründet sich die Möglichkeit einer mathematischen Dynamik, so wie oben durch Vertheilung der allgemeinen Ausdehnung in Gestalten die Möglichkeit der realen Geometrie erwiesen wurde. Ich sage: reale Geometrie, weil die Physik nichts von der Idealität des Raums weiß. Ihr ist der Raum reale Ausdehnung, nicht Form des Zusammenfassens einer Succession in der Anschauung.

Es ist also allerdings ein System pythagorischer Zahlen möglich, und die Physik sichert ihm seine Bedeutung,

wenn es nach bestimmt erkannter Methode errichtet ist. Sein oberster von der Physik entlehnter Grundsatz wäre: Alle Qualität ist reducirbar auf Quantität, und seine Aufgabe wäre: ein System von Zahlen zu finden, das von der Einheit aus in Verhältnissen sich entwickelte, die mit den qualitativen Verhältnissen der Natur parallel gingen. Es ist klar, daß ein solches System eben so wohl Verhältnisse für die gleichen Dimensionen, die unter sich blos durch Größe differiren, als für die verschiedenen Dimensionen, die unter sich durch Vervielfachung ihrer selbst differiren, haben müßte; es wäre daher ein System arithmetischer (gradualer) und geometrischer (potenzialer) Differenzen. Ein solches System ist kein bloses Ideenspiel, sondern eine wissenschaftliche Aufgabe, die ernstlich zu lösen ist.

§. 41.

Das doppelte Ensemble von Figuren und Cohäsionen, als welches wir die Natur dargestellt haben, ist nicht ihr inneres Wesen, nur ihre Aussenseite, wie sie der sinnlichen Anschauung und dem Experimente vorliegt. Ihre Quelle ist das Absolute, und ihr Seyn Darstellung des Absoluten in der Endlichkeit; die bisher gegebene Ansicht aber verlor sich in der Menge von Endlichkeiten, ohne wieder zum Absoluten zurückzukehren. Wir müssen daher versuchen, jene Endlichkeiten wieder aufzulösen. Gelingt dieser Versuch nicht, so dürfen wir nicht darauf Anspruch machen, irgend etwas in der Natur wahrhaft zu erkennen.

Das Absolute trennt sich in zwey Entgegengesetzte. Dieser Satz kann, da diese Trennung nicht von aussen her bewirkt seyn darf, nichts anderes heissen, als es wird sich selbst Objekt. In der Tendenz, sich selbst objektiv zu werden, ist daher auch der einzige Grund des allgemeinen Dualismus in der Natur zu suchen, und diese Tendenz begründet mit der Antithesis die Synthesis zugleich, denn zur Selbstanschauung ist die Rückkehr in sich selbst eben so wesentlich, als die Entzweyung.

§. 42.

Die Tendenz zur Objektivität in das Absolute gesetzt, so ist auch der erste Akt des Absoluten gehemmt, weil mit der Thätigkeit auch zugleich eine beschränkende Kraft parallel geht. Die Hemmung ist so gewiß als die Thätigkeit, und wenn die letztere nur gehemmt, nicht vernichtet werden soll, so muß sie von nun an sich blos innerhalb der Begränzung bewegen. Mit jeder Wiederholung der Bewegung wiederholt sich aber auch die Schranke, und es entsteht so eine perpetuirlich begränzte Thätigkeit. Man kann die Gränze in das Unendliche setzen, aber setzen muß man sie, wenn mehr als leere Unendlichkeit gedacht werden soll.

§. 43.

Diese Gränze ist demnach als unvertilgbar gesetzt und mit ihr die Endlichkeit des Absoluten; aber es ist auch in jedem Punkte innerhalb der Gränze die Entzweyung des Absoluten und sein Streben zur Einheit thätig, die

Tendenz zur Objektivität ist also dadurch in eine Sphäre eingeschlossen, aber nicht aufgehoben. Da das Absolute jene Gränze nicht aufheben kann, so strebt es innerhalb derselben sich zu heben, und das Produkt dieses Strebens ist nicht nur das Beharren jener Gränze (der Endlichkeit überhaupt), sondern das Produciren neuer und engerer Gränzen innerhalb derselben, wodurch es sich jene allgemeine Gränze objektiv zu machen sucht.

§. 44.

Diese engern Gränzen sind Resultate des Strebens nach Objektivität eben sowohl als die erste Gränze, und sie erhalten auf dieselbe Weise ihr Bestehen, nämlich durch das wiederholte Streben gegen sie. Vermöge dieses Ankämpfens der Thätigkeit gegen diese Gränzen sind sie als fixirte Punkte zu betrachten, die ein Quantum von Thätigkeit um sie her hemmen. Dieses Quantum von Thätigkeit giebt den Punkten eine bestimmte Ausdehnung, einen Wirkungskreis, welcher ganz als ruhend erscheint, und P r o d u k t heißt. So entstehen Produkte, indem die Tendenz des Absoluten zur Objektivität nach der ersten Reflexion sich fortsetzt, und innerhalb der ersten Gränze fortwährend neue Gränzen erzeugt.

§. 45.

Das Absolute innerhalb der ersten Gränze kann betrachtet werden als Einheit, in und aus welcher sich durch die fortwährende Reflexionstendenz Vielheit entwickelt. Diese Vielheit hat zur Basis jene erste Einheit, und ist

nur Entwicklung aus ihrem Wesen; da die Einheit intensiv unendlich ist, so kann der Vielheit keine Gränze bestimmt werden, wohl aber ein Ziel, welches durch ihren Anfang bestimmt ist. Die Vielheit ist also homogen mit jener Einheit, und nur durch Quantität von ihr verschieden.

§. 46.

Vermöge dieser Homogeneität ist jedes einzelne Produkt in sich als Einheit betrachtet einer gleichen Vielheit fähig, und diese Vielheit muß sich auch entwickeln, weil die Reflexionstendenz unendlich ist. Erscheinen daher auch Produkte als durchaus fixirt, so ist es doch nur ihre Sphäre, keineswegs die Produkte selbst; innerhalb der Shpäre liegt noch eine ganze Unendlichkeit möglicher Produkte, die vermöge der Reflexionstendenz entstehen *müssen*.

§. 47.

Die Thätigkeit der Natur, ihr Quantum von Kraft in Produkten zu erschöpfen, ist *Produktivität*, und sie ist unendlich, wie die Kraft. Als Aggregat von Produkten ist demnach die Natur selbst Produkt, und zwar, wegen der ewigen Tendenz zu neuen Produkten, *produktives Produkt*. Die Produktivität an sich wäre reine Thätigkeit, das Produkt an sich Negation der Thätigkeit; Bestehen einer Natur ist also nur durch Vereinigung beider möglich.

§. 48.

In der Einheit, aus der wir die Vielheit der Produkte hervorgehen ließen, ist die ursprüngliche Antithesis

begriffen, sie muß also in den einzelnen Produkten wiederkehren, weil diese mit jener Einheit homogen sind. Die Antithesis des positiven und negativen ist erste Ursache der Thätigkeit in der Natur, sie wird also auch in den endlichen Produkten die Thätigkeit unterhalten, einmal, weil sie selbst nur Antithesen sind, daher in ihrem eigenen Volum die Gegensätze sich durchdringen (Cohäsion); dann weil das Verhältniß ihrer Faktoren ungleich ist, und sie selbst dadurch mehr oder minder positiv oder negativ werden, also unter sich die Rolle der Faktoren übernehmen.

§. 49.

Das Verhältniß ihrer Faktoren ist ungleich. Dies wird dadurch bewiesen, daß in jener ersten Einheit, die wir mit Schelling Involution nennen wollen, keine weitere Produktion möglich ist, ohne durch ein neues Uebergewicht der positiven Kraft, ein neues Streben derselben, welches aber durch ein mächtigeres Entgegenstreben des negativen Prinzips begränzt wird. Ein ferneres Produkt entsteht auf gleiche Weise, aber ist bestimmt durch das Quantum von Intensität, das durch das erstere verwandt wurde, und sofort ist die Intensität jedes folgenden Produkts bestimmt durch die Summe der Intensitäten der vorigen. Die erste Welle in der stillen See erhebt sich und fällt; ihr Fall erregt eine neue, deren Intensität bestimmt ist durch das Quantum Kraft, das die erste hob; es entstehen Wellen aus Wellen, in denen aber immer mehr das Prinzip der Ruhe überwiegend wird. So in der Natur. Eine produktive Sphäre, die durch die Wiederholung der

ersten Construktion Bestand erhält, kann nur in kleinere zerfallen, und diese kleineren werden erst ein Uebergewicht des positiven Faktors, der Kraft, dann in abnehmender Succession ein Uebergewicht des negativen Faktors, der Ruhe zeigen. Die Unendlichkeit der Produktivität liegt nicht darinn, daß jedes Produkt von unendlicher Energie sey, sondern in der unendlichen Intensität und in der ewigen Reproduktion der Sphäre bey allem Wechsel ihrer constituirenden Theile.

§. 50.

Durch diese so begründete Ungleichheit der Faktoren in den Produkten ist die Wiederholung des Urverhältnisses der Naturprinzipien (der Antithese) in einzelnen produktiven Sphären möglich. Die Homogeneität der Produkte mit ihrer Involution legt den Dualismus in ihr eigenes Volum, und macht Cohäsion möglich; die Ungleichheit aber des Verhältnisses der Faktoren in ihnen wirft den Saamen der Entzweyung und den Reiz zur Thätigkeit in die ganze Natur, und entzündet den ewigen Kampf der Produkte. Dadurch allein, daß sie selbst unter einander wieder positiv und negativ werden, ist das Leben und der Organismus der Natur begründet.

§. 51.

Die Involution zerfällt in Produkte, deren Anfang wieder einer ähnlichen Evolution fähig ist. Ein Erstes Produkt, das auf solche Art in sich wieder in Produkte zer-

fällt, gibt als Inbegriff dieser sämmtlichen wirklichen und möglichen Produkte in Beziehung auf die Involution $=1$, und heißt eine Sphäre. Zugleich ist klar, daß jedes Produkt wieder einer Sphäre gleich gelten könne, weil jedes der Involution homogen, also ebenfalls Involution und ins unendliche produktiv ist. Ferner ist durch das Verhältniß der Faktoren der ersten Involution gegen einander auch das Verhältniß aller Sphären unter einander gegeben, nämlich sie können sich gegen einander nur negativ und positiv verhalten. Dabey findet folgende nähere Bestimmung statt: eine Sphäre $= A$, die in der Involution ihr Bestehen hatte, hat aus sich abgesondert die Sphären a und b; diese Absonderung war nicht möglich ohne eine erregte Heterogeneität zwischen A und den von ihr getrennten Sphären a und b, welche dadurch einen unter sich gemeinschaftlichen Charakter erhalten, der dem von A entgegengesetzt ist. Sie sind also gegen A negativ und A ist gegen sie beide positiv. Aber das Entgegengesetzte tendirt zur Vereinigung; die Trennung von A und $a + b$ kann also nicht eine absolute seyn, sondern nur proportional der Kraft, welche sie trennte. Diese trennende Kraft als 1 gesetzt mußte proportional seyn der Menge von Kraft, durch welche a und b mit A cohärirten, und da $a + b$ vor der Trennung mit A homogen waren, so war diese Cohäsion ihrer Masse gleich, das heißt, ihrer Quantität von Materie. Die Energie einer Kraft mißt sich durch die räumliche Ausdehnung ihrer Bewegung; jene trennende Kraft kann also geschätzt werden nach dem zusammengesetzten Verhältnisse der Massen und der Räume, der wirklichen Entfernung.

Zieht man noch die Zeit in die Rechnung, so erhält die Bewegung eine bestimmte Geschwindigkeit, und diese Geschwindigkeit zusammengenommen mit der Masse giebt ebenfalls einen Maaßstaab der trennenden Kraft. Die Quantität dieser Kraft und die Massen von A und a oder b geben die Grundlage für eine Berechnung der Zeit, während welcher die Trennung von A und a oder b fortdauern muß. Sind die Entfernungen, Massen, Dichtigkeiten und Geschwindigkeiten von der Erde und dem Monde bekannt, so läßt sich berechnen, wenn der Mond mit der Erde zusammenfallen muß.

§. 52.

Daß eine Sphäre A Theile von sich trenne, ist, wie gesagt, nur durch eine in ihr erregte Heterogeneität möglich, und diese konnte nur durch eine andere von A getrennte Sphäre bewirkt werden. Diese Sphäre darf sich aber zu A nicht verhalten wie b zu a, das heißt, nicht mit A ein Theil einer größeren Sphäre gewesen seyn, weil sie sonst A nicht entgegengesetzt wäre; sondern die Sphäre, welche in A eine Katastrophe erregen sollte, mußte die Muttersphäre, also die höhere, von A seyn, in Bezug auf welche sich A negativ verhielt. Das heißt: wenn der Mond von der Erde getrennt werden sollte, so müßte die Sonne Ursache der in der Erde vorgegangenen Explosion seyn. So setzt das Aussereinanderseyn der Sphären ins Unendliche fort höhere Sphären voraus.

§. 53.

Die Kraft, welche Körper bewegt, drückt sich im Raume aus durch Entfernung und Richtung; die Trennung der Sphären hat demnach ebenfalls eine Richtung durch die trennende Kraft. Diese Richtung ist die der geraden Linie, welcher alle Körperbewegung folgt; die Planeten bewegen sich also in gerader Linie von ihrer Sonne hinweg. Allein dieser entfernenden Bewegung steht die continuirliche Einwirkung der Heterogeneität zwischen Sonne und Planeten entgegen, welche Einwirkung Gravitation ist. Die geradlinigte Planetenbahn wird also continuirlich abgeändert, und erhält dadurch die Totalität der Richtungen, d. h. die Centralbewegung. Diese ist das Mittlere zwischen der Wirkung des Wurfs und der Gravitation.

§. 54.

Soll die Centralbewegung das Mittlere zwischen der Centrifugal- und Gravitationsbewegung seyn, so setzt dies die Centrifrugalkraft voraus, das heißt, die Richtung des Wurfs müßte mit der Richtung der Schwere unter einem Winkel zusammentreffen. Wirkten beide in derselben Linie, so könnte der Erfolg nur Retardation, nicht Veränderung der Bewegung seyn, wie das Beyspiel eines jeden auf einer Horizontalebene senkrechten Wurfs zeigt. Die Centralbewegung der Sphären um ihre Sonne ist demnach noch nicht erklärt, wenn wir nicht die Ursache jener Tangentialbewegung angeben können. Diese Ursache ist die Drehung der Sonne um ihre Achse, welche zugleich mit

der explodirenden Kraft im Augenblicke des Wurfs der Planeten auf sie einwirkte. Keine Centralbewegung ist möglich ohne Rotation des Centralkörpers.

§. 55.

So ist durch die Rotation der Sonne die Centralbewegung der Sphären erklärt; aber wenn die Achsenbewegung selber nicht begreiflich gemacht werden kann, so ist das Unbegreifliche des Sphärentanzes im Grunde nur weiter hinausgeschoben. Ohne Zweifel hat die Sonne ihre Rotation nicht von sich selbst, sondern die Ursache derselben muß in dem höhern Systeme gesucht werden, in welchem unsere Sonne Planet ist. Aber wenn Centralbewegung überhaupt nur durch Achsenbewegung des Centralkörpers möglich ist, wie wir eben festgestellt haben, so ist die Rotation eigenthümliche Bewegung der Centralkörper jedes Systems, und die Rotation der Planeten nur abgeleitete. Wenn aber der Centralkörper eines Systems immer wieder Planet eines höhern Systems ist, so weist uns auch die Erklärung der Centrifugalbewegung wie die Ableitung der Gravitationsbewegung auf eine ins Unendliche fortschreitende Gradation von Systemen. Wir dürfen daher keinen ersten Impuls zu finden hoffen, von welchem aus wir die Rotation der Sonnen erklären könnten, und legen ohne Bedenken die Achsendrehung der Sonnen als Substrat unserer Erklärung der Rotation der Planeten unter. Was die Planeten um ihre Achse dreht, dreht auch die Sonnen um die ihrige. Soviel indeß sehen wir ein,

daß die Rotation als eigenthümliche Bewegung eines jeden Centralkörpers auch dem Universum selbst zukommen müsse.

§. 56.

Die Weltsysteme sind relative Einheiten in der allgemeinen Evolution, sie sind daurende Punkte, aber nicht ewig. Nur die Evolution ist ewig, und erreicht eben ihre Ewigkeit nur durch unaufhaltsame Revolutionen des Bestehenden. Das Absolute der Natur ist in ihr stete Evolution, das endliche Produkt ist eben daher in steter Revolution begriffen. Die Planeten wurden einst aus der Sonne geschleudert und werden einst wieder in sie zurückfallen, wenn die Continuität der Gravitation endlich ihre Wurfbewegung ganz besiegt hat; daher denn auch die Ellipse der Planeten eine wahre Spirallinie ist. Das Ganze der Natur ist in einem ununterbrochenen Bildungsprozesse begriffen, der sich auch auf das einzelnste Produkt erstreckt, und das Zerfallen einer Sonne in Planeten ist nichts als eine große Erscheinung dieses Bildungsprozesses, der in jedem Planeten für sich besonders fortdauert. Eine Menge von Phänomenen (Vulkane, Erdbeben rc.) spricht für die Fortdauer des Bildungsprozesses unseres Planeten, und die Periode dieser Bildung datirt sich der Zeit nach von dem Ursprung der Erde aus der Sonne. Mit dieser Explosion fieng sie an, sich individuell zu bilden, erhielt einen Mittelpunkt ihrer Masse als Schwerpunkt ihrer eigenen Cohäsion, und strebte nach der Gestalt eines Körpers, der Totalität in sich hat, nach der sphärischen.

Die sphärische Gestalt ist keinem der Weltkörper ursprünglich eigen, sondern eine Folge seiner Isolirung, und erst in langen Zeiträumen angebildet, und noch nicht vollendet, weil die Kräfte der andern Dimensionen sich gegen die Despotie der dritten stemmen. Die Planeten wurden also in irgend einer nicht sphärischen Gestalt von der Sonne ausgeworfen.

§. 57.

Die obige Erklärung der Achsendrehung gilt allgemein für alle Weltkörper, weil alle Planeten sind, und wenn etwa die zunehmende Langsamkeit der Achsendrehung bey zunehmender Bildung eines Planeten zu gleichmäßiger Dichtigkeit nicht in der Erfahrung nachgewiesen werden könnte, so kommt dies theils von der Länge der Zeit, die zu der Möglichkeit der Wahrnehmung erforderlich wäre, theils von den Umständen, die jene Wirkung für einzelne Punkte der bewohnten Erdfläche unmerklich machen könne, z. B. das Wanken der Erdachse, das Abnehmen der Schiefe der Ekliptik u. s. w. Vielleicht fällt die Zeit der Beendigung des innern Bildungsprozesses der Erde mit ihrem Zurückfallen in die Sonne zusammen.

§. 58.

Für unsere Theorie der Centralbewegung ist die ekliptische Linie der Planetenbahnen, von der uns die Beobachtung überzeugt, nur ein Beweis des noch vorhandenen Uebergewichts der Centrifugalkräfte, und also ein Datum zur Berechnung des Alters unseres Plane-

tensystems. Mit zunehmender Zeit wird die Gravitation die Schiefe der Ekliptik mindern, und bekanntlich ist die der Kometen (neu entstandener Welten) die größte. Eben so ist die veränderliche Neigung der Erdachse gegen ihre Bahn ein Beweis des Einflusses des magnetischen Meridians der Sonne auf die Erdachse; denn um senkrecht zu stehen müßte die Erdachse jenen rechtwinklicht durchschneiden.

§. 59.

Daß das Verhältniß der Planeten zu ihren Monden dasselbe seyn müsse, wie das der Sonne zu den sämmtlichen Planeten, ergibt sich daraus, daß die Monde um ihren Planeten als um ihre Sonne die Centralbewegung üben, ein Beweis ihrer Abstammung von dem Planeten *). Nennt man nun das positive Verhältniß der Sonne zu den Planeten Licht, so wird auch die Erde gegen den Mond sich als Lichtquelle verhalten müssen. Allein da beide, Erde und Mond, unter dem überwiegenden und gemeinschaftlichen Einflusse der Sonne stehen, so muß ihr Verhältniß, in so ferne es ein mit der Sonne gleichartiges ist, sich für die Erscheinung verlieren, und beide müssen sich in so fern blos das Licht der Sonne mitzutheilen scheinen. An sich aber bleibt das Verhältniß zwischen Erde und Mond den-

*) Nach Steffens (Beyträge 1. Bd. S. 252) behauptet Schelling ein Cohärenzverhältniß zwischen Erde und Mond; nach unserm §. 8. ist aber jedes Gravitationsverhältniß ein solches.

noch, wenn es auch durch den überwiegenden Einfluß der Sonne für die Erscheinung verloren geht, und die Resultate dieses Wechselverhältnisses, die sich als Anziehung äussern müssen, sind auch auf unserer Erde in den athmosphärischen Veränderungen, welche die Mondsphasen begleiten, und den täglichen Bewegungen des Meeres sichtbar genug.

§. 60.

Den Organismus unseres Sonnensystems nach Grössenverhältnissen zu construiren, ist ein Geschäfte der Mathematik; der Physiker hat blos die Pflicht, das bewegende Prinzip desselben, die ins Unendliche zu steigernde Heterogeneität, begreiflich zu machen. Nach diesem Prinzip denn auch hier die Central- und Centrifugalbewegungen erklärt, und dadurch die Systeme von Sphären als nothwendig aussereinander construirt worden. Das Prinzip der Weltensysteme ist zugleich das allgemeine Qualitätsprinzip in der Natur, woraus folgt, daß absolute Qualität nicht construirbar, und alle Qualität nur durch Entgegensetzung, als relativ, ist. In so ferne die Dinge an sich sind, sind sie auch ohne Qualität, und blos reine Intensitäten; aber als reine Intensitäten existiren sie auch nicht, ihr Seyn an sich ist also blos ideal, obgleich nothwendig.

§. 61.

Aber dieses Seyn an sich, das jedem bestimmten Seyn zum Grunde liegt, begründet eben jene Homogeneität

und innere Unendlichkeit der Involution, aus der die Qualitäten sich entwickeln. Die Möglichkeit der Qualitäten ist also an sich unmeßbar, wie die Möglichkeit der Entgegensetzungen in der Involution; aber da doch alle Qualität den Charakter der Materialität trägt, und Materialität aus Begriffen constituirbar, so müssen auch diesen Begriffen gemäß ursprüngliche Qualitäten demonstrirt werden können. Da ferner der Anfangspunkt der Evolution (§. 41. 45.) und dadurch auch ihr Endpunkt bekannt ist, so ist die ganze Möglichkeit der Qualitäten zwischen Gränzen eingeschlossen, die in der Wirklichkeit als Extreme erscheinen. Wenn also der Begriff der Qualität an sich fixirt ist, so hat die Theorie nichts weiter zu thun, als die ursprünglichen Qualitäten und die Extreme der Qualität abzuleiten.

§. 62.

Die ursprünglichen Qualitäten sind durch den Begriff der Materialität bestimmt, die Extreme der Wesen durch die Natur der Dinge überhaupt, in so ferne sie vom Absoluten getragen wird, Reflex des Absoluten ist. Materialität ist Fixirung der Prinzipien des Seyns in Zeit und Raum, dauernde Raumerfüllung, also Synthese der Begriffe von Dimension und Cohärenz. Qualität entspringt aus Entgegensetzung, und ist selbst Entgegensetzung der Körper in ihrer Thätigkeit; die unsprünglichen Qualitäten können also nur in den ursprünglichen Thätigkeiten gesucht werden, durch welche Dimension und Cohärenz zu Stande kommt.

§ 63.

Alle Qualität ist Entgegensetzung. In dem Volum eines Körpers also entsteht Qualität, wenn seine eigenen Prinzipien aus der Verbindung gebracht werden, in welcher sie die Cohärenz gezwungen hält. Qualitätserregung in einem Körper ist immer gegen seine Cohäsion (als die erloschene Entgegensetzung) gerichtet. Zwischen Körpern entsteht Qualität, sobald einer für den andern negativ oder positiv wird, und die Qualität erhält sich so lange zwischen ihnen, bis sie im Cohäsionsprozeß der beiden Körper erlischt. Auch die Qualitätserregung zwischen Körpern tendirt gegen ihre individuelle Cohärenz, um sie in einer gemeinschaftlichen aufzulösen. In Rücksicht der Qualität ist also die Cohäsion überhaupt Indifferenz, Neutralität, und wenn, wie oben gezeigt wurde, der Ausdruck der Cohäsion Figur ist, so ist Qualitätserregung gegen die Gestaltung gerichtet, weil sie gegen die Cohäsion anstrebt.

§. 64.

Das Prinzip der Thätigkeit in der Natur ist also jetzt Prinzip der Qualitätserregung, positives Prinzip. Da alles nur durch Endlichkeit erkannt wird, so steht diesem Prinzip gegenüber ein negatives, neutralisirendes Prinzip, das Qualitäten durcheinander aufzuheben strebt. Wenn jenes die Gestalt aufzuheben strebt, so arbeitet dieses, sie unvertilgbar zu befestigen; wenn jenes die Continuität der Natur erhält, indem es die Wechselwirkung hervorruft, so zerstückelt dieses die Natur, indem es ihr Leben tödtet. Das positive Prinzip ist das schrankenlose, ins un=

endliche sich frey ergießende, expansive; das negative das beschränkende, hemmende contraktive; jenes das Sonnen-, dieses das Erdprinzip *).

§. 65.

Da wir bey unserer Construktion der Natur nur die entgegengesetzten Urkräfte supponirt haben, so müssen auch die beiden eben erwiesenen Prinzipien sich auf jene reduciren. Es ist daher das ganze Seyn der Natur in die Sphäre des Kampfs dieser Prinzipien eingeschlossen, und wankt zwischen dem Uebergewichte des einen oder des andern. Für alles, was durch Cohärenz individualisirt ist, liegt das positive Prinzip ausser ihm, das negative Prinzip in ihm; da aber ursprünglich alles homogen ist, so ist auch in jedem Individuum das positive Prinzip gegenwärtig, nur ist es in der Cohärenz durch das negative Prinzip gefesselt, und wird erst frey durch Einwirkung eines positiven Prinzips von aussen. Siegt diese Einwirkung über den Widerstand des negativen Prinzips, so tritt das positive Prinzip des Körpers frey hervor, und erscheint als homogen mit dem positiven Prinzip der höhern Sphäre.

§. 66.

Da das positive Erregungsprinzip jedem Körper von aussen kommt, so setzt es die Bildung des Körpers durch das negative Prinzip schon voraus, und ist bemüht, das

*) Eine Naturtheorie gegründet auf das negative Prinzip allein würde Atomistik, eine vom positiven allein ausgehende Dynamik werden. Die organische Naturtheorie entwickelt die Natur aus beiden zugleich.

Produkt wieder von neuem in den Bildungsprozeß zurückzuwerfen. Da es aber den Einfluß des negativen Prinzips nicht zu vertilgen vermag, so gelangt auch die erneuerte Thätigkeit doch wieder zum Produkt. Das Prinzip der Erregung von aussen wirkt auf die Produkte decombinirend, das negative innere Prinzip aber kämpft durch Combination dagegen, die ganze Wirkung des äussern Erregungsprinzips muß daher in einer Reconstruktion der Produkte endigen. Das positive Prinzip ist das reproduktive in der Natur, das negative das produktive.

§. 67.

Das Produkt steht nun schon auf einer höhern Stufe, der Reproduktion, und erhält dadurch eine höhere Qualität. Wenn die Form der Produktion die bestimmte Cohärenz war, so wird das Verhältniß der Körper zum reproduktiven Prinzip ihnen eine neue Bestimmung der Reproduktion oder Reproducibilität geben. Sie sind entweder schon reproducirt oder erst reproducirbar, und da dieser entgegengesetzte Zustand ein realer ist, so ist er auch in der Erscheinung deutlich bezeichnet. Da aber das positive Prinzip seine Herrschaft über die Natur mit dem negativen theilt, so ist kein Reproduktionsverhältniß absolut, und jede Qualität des zweyten Ranges, wie die des ersten, relativ.

§. 68.

Das Verhältniß der Produktion zur Reproduktion ist genau zu bestimmen. Die Produktion ist erloschener Streit

der Faktoren in der Cohärenz, und ihr Ausdruck ist Figur. Produktion ist erste Potenz der bestehenden Natur, und ihr Bestehen selbst ist nur ein Schweben zwischen Produktion und Reproduktion, daher ein Zustand der Gestaltung und Entstaltung. Gestalten müssen entstehen, weil das negative Prinzip immer mit dem positiven kämpft; aber keine Gestalt kann sich unzerstört erhalten, weil das positive Prinzip ewig auf Entstaltung hinarbeitet. Gestalt bildet und erhält sich von innen heraus, weil das gestaltende Prinzip ein innres ist; was daher nur von außen, durch begränzenden Widerstand, Gestalt annimmt, ist an sich gestaltlos, flüssig; was von innen heraus mit Energie die Gestalt behauptet, ist fest. Das Schwanken der Natur zwischen der Herrschaft des positiven und des negativen Prinzips erscheint also als ein beständiger Uebergang des Flüssigen zum Festen, und umgekehrt. Das Feste und das Flüssige hat demnach unendliche Grade, und im entschieden Festen und entschieden Flüssigen sind selbst noch zwey Momente zu unterscheiden, weil mit der Figur noch nicht die Dimension aufgehoben ist. Es giebt ein Festes, in welchem das negative Prinzip auch als Schwere überwiegt, und die Individualität der Dimensionen in der cubischen erlöschen muß, das Feste und Solide; es giebt aber auch ein Festes, in welchem das negative Prinzip die Individualität der Dimensionen nicht zu überwältigen vermochte, in welchem daher die Linie sich herrschend expandirt, und in die Festigkeit die Starrheit bringt. Eben so giebt es ein Flüssiges, das nur der Schwere folgend Gränzen sucht, das Tropfbarflüssige; ein an-

deres, in welchem die Linie nach allen Seiten sich verbreitet, weil nirgends die Gestaltenbildung hemmt, das Elastischflüssige. Das Starre ist in höherm Grade fest, das Elastischflüssige in höherm Grade flüssig (§. 271.).

§. 69.

Es ist leicht einzusehen, daß der Grad der Starrheit oder Flüssigkeit der Körper von dem Grade des Einflusses des äußern Erregungsprinzips auf sie abhängen werde, und da dieses Prinzip, als äußeres, zuerst die Fläche treffen muß, so ist die Entfernung von der Fläche der Maaßstab der Festigkeit oder Flüssigkeit (d. i. der Cohärenz) der Körper Einer Sphäre; da ferner die höchste Festigkeit sich in der Starrheit ausdrückt, so ist auch die höchste Cohärenz der Körper einer Sphäre in ihrer Linie enthalten, die mit der größten Entfernung von der Oberfläche zusammentrifft. Diese größte Entfernung wird aber in einer sphärischen Gestalt durch den Mittelpunkt bezeichnet, und jene Linie, die durch den Mittelpunkt geht, heißt ihre Achse; es wird also die größte Festigkeit der Körper einer Sphäre in die Gegend ihres Mittelpunkts, und die höchste Starrheit, d. h. die größte Cohärenz, in ihre Achse fallen. Mit der Entfernung der Körper von dem Mittelpunkte der Sphäre, wird ihre Alteration durch das Erregungsprinzip zu-, also ihre absolute Festigkeit abnehmen, wenn gleich ihre relative Festigkeit in Beziehung auf die Starrheit zunimmt, weil die Starrheit nur in der Achse am mächtigsten ist, die zusammendrängende Schwere aber um so energischer wirken muß, je mehr die Expansion zunimmt,

das heißt, je näher oder größer die Peripherie ist. Dies ist das von Steffens aufgestellte Gesetz der Wechselbestimmung der Dichtigkeit und Cohärenz der Erde.

§. 70.

Das Weiche und Tropfbarflüssige wird demnach an die Peripherie oder auf die Oberfläche einer Sphäre, zunächst dem Einflusse des äußern Erregungsprinzips, fallen, und das Elastischflüssige, vermöge seiner geradlinigten Tendenz nach allen Seiten, sich über die Peripherie der Sphäre noch erheben, und das bilden, was wir Athmosphäre nennen, indeß der Kern der Erde, vermöge des Zusammentreffens der Cohärenz und der Dichtigkeit, metallisch seyn muß. Die Gleichheit des Volums vorausgesetzt, muß natürlich das Metall die größte, die Luft die kleinste Schwere zeigen, weil jenes durch das träge Erdprinzip gebildet, und beherrscht wird, diese durch die Influenz der Sonne ihr erregbares Daseyn erhalten hat, und der Macht des Erdprinzips fast ganz entzogen ist. Die Sonne müßte erst die Schwere des Metalls auf ihr Extrem bringen, welches durch Vernichtung der Starrheit im tropfbarflüssigen Zustande (Schmelzen) geschehen würde, um es dem Erdprinzip allmählig zu entreißen. So der Erdachse gleichsam enrissen, würde das Metall nur noch durch den Schwerpunkt mit der Erde zusammenhängen, und die Thätigkeit der Sonne auf seine Fläche müßte es allmählig in den Prozeß der Reproduktion hineinziehen, durch den die Athmosphäre sich gebildet hat.

§. 71.

Wo in einer Sphäre die Tendenz zum Flüssigen am größten ist, d. h. in ihrer Peripherie und deren großem Kreise (Aequator), da ist auch die Gestaltung am vielfachsten, weil die Uebermacht des gestaltenden Prinzips im Sinken ist, und das expandirende Prinzip seine größere Freyheit in der Mannichfaltigkeit und Veränderlichkeit der Richtungen gleichsam spielend übt. Dagegen werden die Gestalten, so wie sie dem Innern der Erde sich nähern, einförmigere Cumulationen von Flächen und Linien, Krystalle, die noch dazu sich selten frey und ohne Eingriff störender Kräfte bilden können. Selbst die Krystalle werden seltener, jemehr die Kraft der Sonne sich verliert, und das gestaltlose Feste im Innersten der Sphären antwortet als Extrem dem gestaltlosen Flüssigen der Athmosphäre.

§. 72.

Wir brauchen es nicht zu verhehlen, daß das, was wir bisher positives oder Sonnenprinzip nannten, in seiner Erscheinung das Licht ist, welchem das Cohäsionsprinzip der Erde entgegen steht. Wir nannten es nur darum noch nicht Licht, weil wir es blos in Beziehung auf Gestalt und Cohäsion, und als Reproduktionsprinzip betrachteten. Nur für das Auge ist es Licht, und wir stehen noch bey dem extensiven Organismus todter Sphären; der intensivste Organismus wird uns erst das innigste Verhältniß zum Lichte darstellen, das doch die Sphären nur auf ihrer Fläche trifft. Auch in den chemischen Prozeß,

zu dem uns jetzt der Gang der Construktion führen wird, geht das Licht noch nicht als solches ein, und wir werden es daher auch nur mit der Benennung bezeichnen, die ihm im Gegensatze zu dem chemischen Prozesse zukommt.

§. 73.

Figur und Cohärenz sind Ausdruck momentaner Indifferenz, und deuten auf vorhergegangene Differenz zurück. Qualität aber ist ebenfalls Differenz; wir finden also die ursprünglichen Qualitäten in den ursprünglichen Arten der Differenz. Differenz erscheint als Bewegung, die ursprünglichen Bewegungen sind oben schon als Correlate der Dimensionen dargethan worden; jene Arten der Entgegensetzung in Beziehung auf Dimension sind also auch die ursprünglichen Qualitäten. Sie sind die lineare Entgegensetzung — Magnetismus; — die Entgegensetzung auf der Fläche — Elektrizität; — die cubische Entgegensetzung der Körper — chemischer Prozeß. Die erste Qualität — die Heterogeneität der Linie — beginnt die Thätigkeit, ihr Maximum geht in das Minimum der Flächenqualität über, und diese erlöscht durch den chemischen Prozeß in Cohäsion und Gestalt. Elektrizität ist demnach die Culmination der Qualitäten, und man kann in dieser Rücksicht sagen, daß alle Qualität nur Elektrizität sey. Denn im Magnetismus ist der Körper noch ungetheilt, im chemischen Prozeß ist er schon der Zerstörung nahe, nur im elektrischen Conflikte lebt und wirkt er frey und ganz.

§. 74.

Da der chemische Prozeß sich in Cohäsion verliert und der magnetische davon ausgeht, so müssen alle aufgezeigte Qualitäten zwischen die Extreme der Cohäsion (§. 68.) fallen, und als Cohäsionsveränderungen erscheinen. Das Erregungsprinzip in der Natur erhält dadurch eine neue Bestimmung als Prinzip der Cohäsionsveränderungen, und alle Natur erscheint als in einem Wechsel von sich aufhebenden und bildenden Cohäsionsbegriffen, zum chemischen Prozeß tendirend, und sein Resultat wieder aufhebend. Cohäsion selbst erscheint nicht, aber ihr Resultat die Figur, und deren Substrat, das Volum. Cohäsionsveränderung also ist Volumsveränderung, und da das erregende Prinzip ein positives ist, das bildende Prinzip des Volums aber ein negatives, so muß die erregte Volumsveränderung sich als Hervortreten des positiven Faktors eines Körpers, als Expansion, äußern. Die Erregung durch das positive Prinzip ist also gleich einer Tendenz zu Befreyung des positiven Faktors der Körper. Der Zustand einer solchen Expansion heißt Wärme, das Prinzip derselben Wärmeprinzip; die Sonne eines Systems also Quell der Wärme in demselben.

§. 75.

Der Begriff der Wärme ist demnach die Expansion durch Erregung des positiven Faktors, und eine Theorie der Wärme ist nichts als eine Entwickelung der Bedingungen, unter welchen der positive Faktor erregt werden kann. Als allgemeine Bedingung steht folgende fest: Erregung

der Differenz. Denn da die Faktoren unter dem Begriffe einer Wechselwirkung stehen, so kann nicht auf den einen besonders gewirkt werden, ohne zugleich den andern mit zu afficiren, und Erregung zur Expansion ist überhaupt Erregung der Heterogeneität.

§. 76.

Der zu erregende positive Faktor in den Körpern ist nicht an sich unthätig, denn Cohäsion ist nur eine in Schranken des Volums befangene Thätigkeit, es gilt also nur, ihn von diesen Schranken zu befreyen. Dies geschieht durch Mittheilung, wenn ein schon erregter Körper auf einen andern wirkt, welches gleich der wärmenden Kraft der Sonne eine Sollicitation des positiven Faktors in dem zu erwärmenden Körper ist. Ursprüngliche Erregung der Wärme ist möglich durch eine Wirkung auf das Volum eines Körpers in der Richtung des negativen Faktors, d. h. durch Compression. Die Compression muß aber unterbrochen werden, weil sonst das Moment des negativen Faktors continuirlich verstärkt, und dem positiven der Spielraum verengt wird. Darauf gründet sich alle Wärmeerzeugung durch Reiben, Hämmern, überhaupt durch Berührung.

§. 77.

Die Wärme ist (§. 74.) Tendenz zur Flüssigkeit, das Wärmeprinzip fluidisirendes Prinzip; der Wechsel von Flüssigkeit und Festigkeit muß also immer von Hervor-

treten oder Verschwinden der Wärme begleitet seyn. Flüssigkeit ist Resultat eines höhern Grades von Erwärmung, als der feste Körper hat, ein Uebergang vom Flüssigen ins Feste muß also die berührenden Körper erwärmend afficiren, weil die Expansion des festwerdenden Körpers auf einen mindern Grad herabgebracht wird, dieser Grad aber, da er doch consumirt werden muß, sich an den berührenden Körpern erschöpft. Umgekehrt wird ein Körper, der von der festen Existenz in die flüssige übergeht, Wärme zu verzehren scheinen, weil er auf einem mindern Grade von Expansion steht, als die berührenden Körper. Diese werden also ihr plus von Kraft an ihm erschöpfen. Der erste Fall ist, wenn z. B. Wasser gefriert, der zweyte, wenn Eis schmilzt. Dieses Hervortreten und Latentwerden der Wärme zeigt deutlich, wie auch die qualitative Entgegensetzung sich auf ein Mehr und Minder (plus und minus) reducirt; denn offenbar verhält sich das gefrierende Wasser zur Luft, in der es gefriert, positiv (erwärmend), das Eis aber zur Luft, in der es schmilzt, negativ (erkältend), und doch ist es nur im Mehr oder Minder von specifischer Expansion, was beide Gegensätze bildet. Eben daraus erklärt sich folgende Erfahrung von Wistow in Philadelphia: Eis, welches die Temperatur des natürlichen Gefrierpunkts (32° F.) hatte, und in einer Stube aufgehangen wurde, deren Luft bis auf 0 F. erkältet war, erzeugte einen sichtbaren Dunst, der keineswegs elastisch, und blos Folge der relativ höhern Temperatur des Eises war. Gilberts Annalen d. Physik V. Bd. 3. Heft S. 354. Man braucht daher nicht, um das Verdünsten des Eises

zu erklären, mit Parrot anzunehmen, es würde vom Sauerstoff aufgelöst. So ist auch in der ganzen Natur aller Gegensatz in einer und derselben Sphäre ein wahres plus und minus, und der Erfinder dieser Benennungen für die Elektrizität hat richtig geahndet, obgleich falsch theoretisirt.

§. 78.

Der Spielraum der Wärme, als Tendenz zur Flüssigkeit, ist zwischen dem Flüssigen und Starren, und diese beiden Extreme bestimmen auch die Qualität der Körper in Beziehung auf das Wärmeprinzip. Nämlich beide Extreme verhalten sich gegen das Prinzip der Wärme negativ; der starre Körper, weil das negative Prinzip ihn überwiegend beherrscht, und die Erregung des positiven (die Erwärmung) verhindert; der flüssige Körper, weil die Erregbarkeit in ihm durch den (§. 132.) bereits hohen Grad von Erregung auf ein Minus herabgekommen ist. Da das Wärmeprinzip selbst nicht Stoff, nur Faktor ist, so ist es durchdringend, es erschöpft sich aber in Erwärmung und erlischt; die Körper also, die sich gegen dasselbe negativ verhalten, werden sein Durchdringen nicht verhindern können, ob sie gleich der Erregung durch dasselbe widerstehen; sie werden also unerregt von dem Wärmeprinzip selbst durchdrungen. Aber dieses negative Verhalten gegen das Wärmeprinzip ist ebenfalls nur relativ; es giebt also keinen Körper, den das Wärmeprinzip ganz ungeschwächt durchdränge.

§. 79.

Zwischen den Extremen, die sich der Wärme negativ entgegenstellen, liegt die ganze Menge mittlerer Cohäsionen, die demnach um so erregbarer seyn werden, je mehr sie in die Mitte fallen. Der erregbare Körper verliert auch in dem Maaße seiner Erregbarkeit die Erregung schneller, weil, so weit er selbst erregt ist, er auch die berührenden Körper afficirt. Daher heißt diese Erregbarkeit wärmeleitende Kraft. Sie ist die Leichtigkeit erregt zu werden, und steht also im geraden Verhältnisse mit der Menge von Wärme, deren ein Körper bis zum Flüssigwerden fähig ist. Der Körper von großer Wärmecapacität ist guter Wärmeleiter; der von geringer Wärmecapacität schlechter Wärmeleiter. Die Erregbarkeit bey starren Körpern aber steht im umgekehrten Verhältniß der Herrschaft des negativen Prinzips in ihnen; bey flüssigen aber im Verhältniß mit der Freyheit des positiven Prinzips. Daher konnte Ritter für Metalle das Gesetz aufstellen, daß die Wärmecapazität derselben sich verhalte, wie ihre Cohäsion dividirt durch ihre Entfernung vom Schmelzgrade $C = \frac{X}{N}$. Für flüssige Körper ließe sich das ähnliche Gesetz aufstellen, daß ihre Flüssigkeit F sich verhalte, wie ihre Wärmecapacität C multiplicirt mit ihrer Entfernung vom Gefrierpunkte N, also ließe sich auch ihre Wärmecapacität $C = \frac{F}{N}$ setzen. Hieraus erhielte man eine sehr brauchbare Bestimmung für Grade der Flüssigkeit, die wir in der Physik noch entbehren.

§. 80.

Vermöge der oben (§. 17. 49.) erwiesenen ursprünglichen Verschiedenheit der Körper ist, wenn man das Erregungsprinzip als gleich wirksam für alle setzt, eine Ungleichheit der Erregbarkeit und Erregung der Körper nothwendig. Diese Ungleichheit der Temperatur allein macht schon eine nie ruhende Wechselwirkung der Körper unter einander möglich, und nimmt man noch dazu, daß das Erregungsprinzip als von einem äußern Punkte auf eine in Rotation begriffene Sphäre wirkend unmöglich alle Theile derselben gleich afficiren kann, so ist klar, daß das Wärmeprinzip die höchste Differenz in der untergeordneten Sphäre, sowohl dem Ganzen als den Theilen nach, hervorbringen müsse. So weit nun die Stellung der Sphäre gegen ihre Sonne fixirt ist, so weit muß auch in jener eine bleibende, und das Ganze der Sphäre durchgreifende Differenz erregt werden. So weit die Stellung der Sphäre gegen die Sonne gesetzmäßig variirt, wird auch die in jener erregte Differenz variiren.

§. 81.

Die ursprüngliche Verschiedenheit der Körper Einer Sphäre reducirt sich (§. 78.) auf Verschiedenheit des Uebergewichts des positiven oder negativen Faktors in ihnen, und in so ferne diese Differenz in Thätigkeit übergeht, haben die Körper Qualität. Diese Qualitäten sind in der Natur durch Stoffe repräsentirt, und erscheinen als zwey entgegengesetzte Urstoffe in aller Natur. Für jedes System von Sphären mag ihre Stoffheit anders modificirt

seyn; aber ihr ursprünglicher Charakter der entgegengesetzten Qualität, ihre Repräsentation der Urfaktoren der Natur, also ihr Seyn an sich, ist für alle Natur unveränderlich, denn Natur ist nur durch Verkörperung der Urfaktoren möglich. Ihr ideales Seyn erweist die Theorie, ihr wirkliches Daseyn bestimmt die Empirie, und die Gränzen der Wahrnehmung dieser Urstoffe sind auch die Schranken für alle empirische Naturforschung. Für unsere Erde hat die Empirie den Sauerstoff und Wasserstoff als Elemente dargethan; beyde Stoffe gelten aber auch für unser ganzes Planetensystem, weil sein Ursprung aus der Sonne ursprüngliche Homogeneität voraussetzt, und seine gemeinschaftliche Beziehung auf die Sonne die Ideeitität des Erregungsprinzips für alle Sphären des Systems beweist. Daher gelten auch die Phänomene, die unsre Theorie auf diese Elemente reduciren wird, für unser ganzes Planetensystem, und die Planeten unter sich können nur innerhalb der durch Sauerstoff und Wasserstoff gesetzten Schranken differiren. Es ist daher möglich, ihre spezifische Natur zu erforschen.

§. 82.

Welches von beiden Prinzipen, Sauerstoff oder Wasserstoff, als das positive zu setzen sey, muß durch ihren empirischen Charakter bestimmt werden. Man erinnert sich leicht an Phänomene, in welchen der Wasserstoff als expandirend, der Sauerstoff als contrahirend, erscheint; noch bedeutender aber ist die Erscheinung beider Stoffe in der Umwandlung des Wassers durch die voltaische Säule.

Hier erregt die positive oder Zinkseite der Säule den Sauerstoff, die negative, oder Silberseite, den Wasserstoff; folglich ist, da die Erregung durch Entgegensetzung vermittelt wird, der Wasserstoff Repräsentant des positiven, der Sauerstoff des negativen Prinzips unseres Systems.

§. 83.

Da die Materie sich aus entgegengesetzten Faktoren construirt, und jene beiden Stoffe Repräsentanten dieser Faktoren sind, so folgt, daß weder Sauerstoff noch Wasserstoff rein dargestellt werden können. Daher ist das, was wir Sauerstoff nennen, nur ein mit höchst überwiegendem Sauerstoffe verbundenes Hydrogen; das, was wir Wasserstoff nennen, nur ein mit höchst prävalirendem Wasserstoff verbundenes Oxygen. Unser Sauerstoff und Wasserstoff sind beides nicht einfache, sondern componirte Stoffe; aber weil sie die Gränzen unseres Decompositionsvermögens bestimmen, so darf der Chemiker sie als einfach betrachten. Sie sind componirte indecomponible Stoffe.

§. 84.

Daß nicht mehr als zwey solcher Stoffe gefunden werden können, ist klar, weil alle Materialität sich auf zwey entgegengesetzte Faktoren reducirt. Wenn daher die bisherige Chemie außer Sauerstoff und Wasserstoff auch noch Stickstoff und Kohlenstoff als Elemente nennt, so ist diesen letztern keineswegs gleiche Dignität mit jenen beiden einzuräumen. Die Tetradik der Elemente entspricht zwar sehr einladend der natürlichen Bestimmung der vier Welt-

gegenden; und Steffens hat in seinen geistvollen Beyträgen (1. Bd.) Stickstoff und Kohlenstoff als Repräsentanten des Magnetismus, Sauerstoff und Wasserstoff als Repräsentanten der Elektrizität aufgestellt; allein dadurch ist noch nichts gegen die Dyadik der Elemente erwiesen. Die vier Weltgegenden behaupten selbst nicht gleichen Rang, denn ihr Ursprung ist die Polarität, das Zenith und Nadir, Mittag und Mitternacht; die beiden andern, Ost und West, sind nur Indifferenzpunkte der Polarität, Wendekreise, wo für die eine Hemisphäre Tag und Leben, für die andre Nacht und Tod zugleich beginnt. Sie sind also nicht Elementarpunkte, sondern Indifferenzpunkte, und erst durch Polarität entstanden. Und eben solche Indifferenzpunkte unter den Elementen sind auch der Kohlenstoff und Stickstoff. Sie sind Neutralisirungen des Sauerstoffs und Wasserstoffs; der Kohlenstoff gränzt durch die contrahirende Wirkung, die er überall zeigt, an den Sauerstoff; der Stickstoff durch seine Neigung zum Explodiren an den Wasserstoff; aber darum hat auch der Stickstoff Neigung zum Oxygen, der Kohlenstoff zum Hydrogen. Trefflich stellte daher Steffens die neutralisirten Elemente als Repräsentanten des Magnetismus auf, da im magnetischen Prozesse die Entzweyung erst beginnt, die Elemente folglich nicht entschieden sind; entschieden treten sie dafür im elektrischen Prozesse als Sauerstoff und Wasserstoff hervor. Auf gleiche Weise deutet sich auch die alte gemeine Eintheilung in vier Elemente: Feuer, Wasser, Luft, und Erde. Im Feuer ehrten die Alten überall das positive Lebensprinzip der Natur, im Wasser das kalte negative, ein Gegen=

satz, der auch in den ältesten Physiologien durchgreift. Die Erde, als Symbol der Solidität, stellt die Contraktion des Kohlenstoffs, die Luft, das Leichte, Schwebende, stellt das erste Regen des Feuerprinzips im Stickstoffe dar.

§. 85.

Aus der ursprünglichen Dyatik der Elemente ergiebt es sich, daß unsere Chemie gar wohl die Hoffnung nähren dürfe, den Kohlenstoff und Stickstoff zu zersetzen, weil Kohlenstoff und Wasserstoff energischere Potenzen sind, und jene Neutralisationen einst überwiegen werden. Auch glänzt uns schon ein Schimmer der nahen Entdeckung. Van Marums und Parrots Versuche mit der Kohle deuten auf einen Wasserstoffgehalt derselben, und die Versuche Parrots insbesondere scheinen die Kohle als Hydrogenoxyd darzustellen; selbst Priestley ahndete schon etwas dergleichen *). Mit dem Stickstoff sind zwar weniger bedeutende Versuche bisher geglückt, allein sein geringes eignes Gewicht, seine Abneigung gegen die Verbindung mit dem Wasser, sein Vorkommen in der Athmosphäre, seine eudiometrische Anwendung als Salpetergas, und seine Neigung zum Explodiren, müssen auch dem Chemiker einen großen Wasserstoffgehalt des Stickstoffs wahrscheinlich machen. — Der Kohlenstoff hätte schon weit länger Verdacht gegen seine Einfachheit erregen sollen, da er in jedem verbrennlichen Körper nach der halben Verbrennung zum Vorschein kommt, da ferner der schwerverbrennlichste Körper, der

*) Scherers Archiv für theoretische Chemie 1. Bd. 2. Heft.

Diamant, als reiner Kohlenstoff gefunden wurde, welches nicht möglich wäre, wenn der Kohlenstoff nicht schon oxydirt wäre, weil die Reinheit des Kohlenstoffs im Diamant seine Entgegensetzung gegen den Sauerstoff, d. h. seine Verbrennlichkeit aufs höchste treiben müßte. Auch der nun erwiesene Wassergehalt der Kohlensäure ist in dieser Hinsicht bedeutend.

§. 86.

Sauerstoff und Wasserstoff sind Repräsentanten der Urfaktoren der Natur in unserm Planetensysteme, zwischen beide sind daher auch alle Phänomene eingeschlossen, welche in demselben vorkommen können. Alle subsolarische Prozesse reduciren sich auf Oxydationen oder Desoxydationen, und der chemische Prozeß ist nur ihr vollständigster Ausdruck. Ursprüngliche Qualitäten sind demnach nur jene beiden Stoffe, und alle Qualität der Körper ist von ihnen abgeleitet; die magnetische, elektrische und chemische Qualität sind ursprüngliche Stufen dieser ersten Entgegensetzung, und werden durch die Nothwendigkeit der drey Dimensionen bedingt. In der chemischen Entgegensetzung aber tragen die Körper den vollsten Ausdruck der Repräsentation der Elemente, den sie im elektrischen Conflikte erst zu übernehmen anfangen, und der chemische Prozeß ist daher im ausnehmenden Sinne Conflikt der Qualitäten.

§. 87.

Aus dem Satze, daß die beiden ursprünglichen Qualitäten Repräsentanten der Urfaktoren der Natur sind, folgt

zuförderst: daß mit jedem Oxydationsprozesse zugleich ein Desoxydationsprozeß verbunden seyn müsse, weil beide in Wechselbestimmung gegen einander stehen. Weil das absolute Quantum von Materie in der Natur weder Abnahme noch Zuwachs leidet, so kann der zu einem Oxydationsprozesse zu verwendende Sauerstoff auch nur einem bereits oxydirten Körper entzogen werden; es muß daher durch die natürliche Verschiedenheit der Körper eine verschiedene Energie der Anziehung gegen den Sauerstoff begründet seyn, wodurch der eine fähig wird, dem andern seinen Sauerstoff zu entziehen. Eine solche Verschiedenheit nennt die Chemie Verwandtschaft.

§. 88.

Das ursprüngliche Gesetz aller Verwandtschaft, (welche nichts als Gradation der Entgegengesetzten ist) wird folgendes seyn: Von zwey Stoffen wird derjenige die größte Verwandtschaft zum Sauerstoffe zeigen, der ihm am meisten entgegengesetzt, also am meisten reines Hydrogen ist. Dieses Gesetz gründet sich auf den reinen Begriff der Verwandtschaft, und findet daher in der Erfahrung nie uneingeschränkte Anwendung. In der Wirklichkeit wird die Wirksamkeit der Verwandtschaften noch durch andere Verwandschaften modificirt, deren vollständige Ableitung von uns gefordert werden kann.

§. 89.

Die Bedingungen der Wirksamkeit der chemischen Verwandschaft sind entweder solche, durch welche die chemi-

sche Aktion überhaupt bedingt ist, oder solche, die blos eine bestimmte Stärke chemischer Anziehung modificiren. Der chemische Prozeß ist Tendenz zur wechselseitigen Durchdringung (Intussusception) zweyer Stoffe, er ist daher zuförderst durch eine Befreyung der gravitirenden Körper von den Fesseln ihrer Cohäsion bedingt; corpora non agunt, nisi soluta. Ein Körper, den die chemische Aktion zu einer bestimmten Differenz bringen soll, muß vorher zur Indifferenz gekommen seyn; die chemische Aktion des Körpers a auf den Körper b setzt in diesem Receptivität voraus, Receptivität ist aber Möglichkeit aller Determination im Gegensatz einer wirklichen Determination, und da Determination eines Körpers seine durch Figur bestimmte Cohäsion ist, so muß in dem Körper b die Figur und Cohäsion aufgehoben, d. h. er muß flüssig gemacht werden. Die Flüssigkeit der Körper ist der Ausdruck ihres Mangels an Determination, die Lösung ihrer Bande, und der Zustand ihrer Receptivität; der chemische Prozeß setzt daher wenigstens den einen Körper als flüssig voraus, und die Sonne, in wie ferne sie das Prinzip der Fluidität (Wärme) mittheilt, ist positives Prinzip alles chemischen Prozesses. Das Wanken der Naturen zwischen Flüssigkeit und Starrheit (die Temperatur) ist der Ausdruck des allgemeinen, nie erlöschenden chemischen Prozesses.

§. 90.

Dem zufolge ist die chemische Verwandtschaft in ihrer Wirksamkeit zuförderst von der Temperatur abhän-

gig; die Chemie kennt Beyspiele genug *), wo nach Verschiedenheit der Temperaturen, in welchen operirt wird, die chemische Anziehung erregt oder unterdrückt, oder gar anders gerichtet wird. Dieser Einfluß der Temperatur hängt wieder von der spezifischen Wärmecapacität der Körper ab.

§. 91.

In der chemischen Aktion wirken die Körper als dynamische Quantitäten, sie müssen daher auch im Verhältniß ihrer Quantität wirken, und die Wirksamkeit chemischer Verwandtschaft wird durch Massenverhältnisse der wirkenden Körper modificirt. Da aber der chemische Prozeß den elektrischen Gegensatz voraussetzt, so wird die Wirkung der Verwandtschaft auch mit der Menge von Berührungspunkten, folglich mit der Aggregationsform im Verhältniß stehen. Der Einfluß der Cohäsion redu-

*) Ein merkwürdiges Beyspiel hievon erzählt Socquet in Gilberts Annalen V. 3, p. 288: „Als Arbeiter, die in eine große Platte von glühendem Gußeisen mit einem stählernen Keile eine viereckigte Oeffnung hineinarbeiten wollten, den Keil, so oft sie ihn aufs neue ansetzten, anfeuchteten, tropfte das Wasser zum Theil in die Ritze des glühenden Eisens hinab. Hier blieb es ruhig ohne zu zittern, und verdampfte dabey nur mäßig. Wenn aber beym Schlagen auf den Keil ein Tropfen auf die Haut der Arbeiter sprützte, so verbrannte er sie eben so stark als ein Stück glühendes Eisen; ein sicheres Zeichen, daß in diesem Zustande (wo die Stärke der Aggregation vermehrt war, und die umgebende Luft wegen ihrer Verdünnung durch Wärme keine starke Anziehung darauf ausübte) das Wasser, ehe es verdampfte, eine höhere Temperatur als 80 R. angenommen hatte."

cirt sich auf den der Wärmecapacität; der Einfluß des Gewichts auf den der Massenverhältnisse.

§. 92.

Die Energie jeder Kraft consumirt sich in der Vollendung ihrer Wirkung. Zwey Körper a und b, von welchen der erste mit einem dritten c vereinigt ist, welchen b stärker anzieht, werden unter den Bedingungen der chemischen Aktivität c unter sich theilen. Ungeachtet der stärkern Verwandtschaft wird b doch nicht im Stande seyn, c ganz an sich zu reißen, weil b, indem es sich mit einem Theile von c vereinigt, den Gegensatz gegen c, also die Energie der Verwandtschaft immer mehr verliert, a hingegen, je mehr ihm c geraubt wird, immer stärker c entgegengesetzt, also ihm immer näher verwandt wird. Hat b soviel von c erhalten, daß es seinen Gegensatz zu demselben ganz verliert (neutralisirt wird); so hört b völlig auf, weiter c von a zu trennen. Dies ist der Einfluß der Sättigungsgrade auf die chemische Verwandtschaft; z. B. wird schwefelsaure Schwererde mit reinem Kali gesotten, so vertheilt sich die Schwefelsäure als der Körper c zwischen der Schwererde a, und dem Kali b.

§. 93.

Der Begriff der chemischen Verwandtschaft setzt eine Ungleichheit der Qualitäten voraus, und verschwindet demnach in dem Begriffe eines Gleichgewichts der Qualitäten, der Neutralisation. Die Neutralität ist qualitative Indifferenz der Stoffe, und dadurch von der Flüs-

sigkeit, welche quantitative Indifferenz der Dimensionen ist, verschieden. Aller chemische Prozeß tendirt zur Neutralität, weil diese in qualitativer Hinsicht dasselbe ist, was der Schwerpunkt für die Gravitation. Wie aber der Schwerpunkt nicht erreicht wird, so auch die Neutralität der Stoffe nicht. Die Natur stellt auch hier ein Schwanken zwischen Extremen dar.

§. 94.

Die von der Uebermacht der Schwere und der Cohärenz gebundenen Stoffe, die dem Kerne der Planetensphären zunächst sich zusammendrängen, werden daher auch in dieser Hinsicht sich den Stoffen in der Athmosphäre entgegensetzen; jene müssen noch nicht neutralisirt seyn, und blos die Indifferenz der Aktionen (nicht der Stoffe) zeigen, diese aber der Neutralisation bereits wieder entrissen, und zu neuen Neutralisationen wirksam seyn. Mitten zwischen beiden werden die beharrlich neutralisirten und in einem Wechsel von mittlerer Neutralisation begriffenen Stoffe liegen. In der Anwendung auf die Stoffe unseres Planeten heißt dies soviel: den Kern der Erde bilden die Metalle, die gediegenen nicht oxydirten, und in ihnen ist weder Sauerstoff noch Wasserstoff als solcher vorhanden. Der Gegensatz der Kräfte in ihnen ist noch nicht ein Gegensatz der Stoffe (darum eben findet sie der Physiker nicht als Sauerstoff und Wasserstoff, sondern als Kohlenstoff und Stickstoff); erst, wenn sie in die Gewalt der Sonne kommen, werden sie reproducirt, und ihre Kräfte zu Stoffen erhoben, dann erscheinen sie als Salze, beharrliche Neu-

tralitäten und von freyer Bildung, wie ihre Krystallisation beweist. Die Vererzung der Metalle ist der erste Ansatz zur Neutralisation oder Salzbildung, und sie wäre nicht möglich ohne Revolutionen in der Vorzeit unseres Erdkörpers. Das Vorkommen der Metalle in Gängen zeigt, wie die Vererzung derselben, die Reste einer Katastrophe, die einst den Kern der Erde angriff und umwühlte; ohne eine solche Katastrophe würden wir Sterbliche nie ein Metall erschürft haben. Die Erze liegen in der Mitte zwischen Metallen und Salzen, und selbst die Alkalien sind nur das eine Ende, mit welchem die Reihe der Metalle von dem Kern der Erde an ihre Oberfläche reicht; das andere Ende streckt sich durch die Erden aus, und metallische, kalische und erdigte Salze sind nichts als Neutralisationen der Metalle. An die Salze gränzt der Wechsel von Neutralisation und Differenzirung, in welchem das vegetabilische und animalische Leben besteht, und dieses bildet durch Ausscheidung einzelner Stoffe die Athmosphäre, in welcher die Grundstoffe aller Neutralitäten als Stoffe frey hervortreten und beysammen sind. Bedeutend ist es, daß das vegetabilische und animalische Leben da beginnt, wo die Salze sich verlieren; in der Erde und dem Wasser, und von hier aus schon fällt einiger Schimmer auf seine Möglichkeit. Ein Stäubchen Erdensalz braucht nur durch Sonneneinfluß aus seiner Neutralität gebracht, und durch seine Natur wieder hineingezogen zu werden, so ist Leben da; man denke sich dieses Deneutralisiren und Zurückfallen einige zeitlang an demselben Stäubchen wiederholt, so existirt das Thier, und seine organi-

sche Form wird ebenfalls begreiflich, wenn man bedenkt, daß bey dieser freyen Erregung der Stoffe die Tendenz zur Krystallisation nicht unwirksam bleiben kann, hier aber von dem Wechsel der Neutralität und Differenz beherrscht wird. Leben käme demnach in den Staub, wenn seine Neutralität wechselsweise aufgehoben und wiederhergestellt wird, und Lebensprinzip wäre das, was verhinderte, daß die Neutralität weder vollkommen aufgehoben (woraus Zerstörung des Staubes erfolgte), noch vollkommen wiederhergestellt werden kann (woraus Tod erfolgte). Organische Form und Bildung entstünde durch Regsamkeit der Krystallisationstendenz unter Herrschaft des Lebensprinzips.

§. 95.

Neutralisation ist das mittlere Produkt des chemischen Prozesses; jenseits der Neutralien liegen (dem obigen zufolge) die metallischen, im chemischen Prozesse noch nicht reproducirten Körper, diesseits die athmosphärischen, der Neutralisation entronnenen Stoffe. Jene werden demnach den chemischen Prozeß in der Natur als Nahrung unterhalten, diese ihn als Potenzen erregen. Dadurch erscheint der Kern der Erde als Träger aller chemischen Prozesse, als Material, das die ewige Flamme des allgemeinen Lebens unterhält, und die Athmosphäre als Feuer, das den Lebensstoff verzehrt. Vermittelt wird die Wechselwirkung der Erde und der Athmosphäre durch die Sonne, welche in der Erde sowohl die Ruhe ihres unverwandelten Kernes (durch Magnetismus) als die Neutralität ihrer Erden und Wasser continuirlich stört. Die Athmosphäre

enthält nur die Reize für das Leben der Erde, die Erde enthält nur die Reizbarkeit; das Prinzip, das beide in thätiges Wechselspiel setzt, strömt von der Sonne aus.

§. 96.

Die Athmosphäre enthält frey, was der Kern der Erde gebunden enthält, und ist demnach von Erdprozessen keineswegs ausgeschlossen, auch steht sie, als Reiz für das Leben der Erde in beständiger Wechselwirkung mit der Erde. Kein chemischer Prozeß ist auf der Erde ohne Mitwirkung der athmosphärischen Prinzipien möglich. Eben so ist umgekehrt gewiß: daß kein Prozeß der Athmosphäre ohne Einfluß der Erde möglich ist. Der erste Satz beruht darauf, daß Erregbarkeit ohne angebrachten Reiz todt ist; der zweyte darauf, daß die Athmosphäre sich von und aus der Erde bildet, sie selbst also in sich einmal zur unthätigen Ruhe kommen müßte, wenn nicht die Erde durch beständige Vermehrung oder Verminderung der athmosphärischen Prinzipien das Gleichgewicht derselben störte. Dazu wird aber die Erde wiederum erst durch den Einfluß der Sonne fähig gemacht. Zersetzte Stoffe der Erde ernähren die Athmosphäre; diese gibt wieder einen Theil derselben an die Erde zurück, der nachher von der Sonne wieder befreyt und der Athmosphäre restituirt wird. So erhält ein einfaches, ewig sich erneuerndes Wechselspiel das Leben der Planeten. Die Athmosphäre selbst unterliegt der allgemeinen Bedingung des chemischen Prozesses, der Temperaturveränderung, gleich der Erde selbst,

und Oxydationen und Desoxydationen sind in ihr ebenfalls nothwendig, weil die Stoffe dazu gegeben sind, und das Prinzip der Sonne sie auch trifft. Athmosphärische wie irdische Phänomene sind Oxydationen und Desoxydationen.

§. 97.

Der sprechendste Beweis eines fortdauernden Oxydationsprozesses in der Athmosphäre ist das Vorkommen des Hydrogens in derselben als Azot, und sogar auch als Kohlensäure, dann die geringe Quantität des nicht phlogistisirten Sauerstoffgases in derselben, der kaum etwas mehr als den vierten Theil der Athmosphäre ausmacht. Der Stickstoff muß, nach unserm §. 84. als ein verbrannter Körper betrachtet werden, der zwischen dem reinen Hydrogen und Priestleys oxydirtem Stickgas in der Mitte steht, die Kohlensäure aber ist schon ein stärker oxydirtes Hydrogen, das vielleicht an Intensität der Oxydation das Salpetergas noch übertrifft, obgleich seine Wirkungen als Säure nicht so heftig sind. Wie schwer es halte, dem Azote alles selbst für unsere Reagentien merkliche Oxygen zu entreißen, haben die vielen Versuche über das Leuchten des Phosphors im Stickgas bewiesen.

§. 98.

Daß die meteorischen Phänomene sich auf Oxydationsprozesse zurückführen lassen, ist kein Zweifel, und wird auch weiter unten noch ausgeführt werden. Für jetzt war es hinreichend, auch die Athmosphäre als dem allgemeinen

Dualismus der Elemente unterworfen gezeigt zu haben; dieser Dualismus der Prozesse ist jetzt selbst empirisch näher zu bestimmen.

Bey der Wechselbestimmung, die zwischen Oxydation und Desoxydation nothwendig statt findet, ist es auffallend, daß dennoch der Oxydationsprozeß überall gleichsam als Hauptrepräsentant des chemischen Prozesses betrachtet, und auf den Desoxydationsprozeß nur nebenbey Rücksicht genommen wird. Man hat sogar den Sauerstoff als ein der Erdqualität überhaupt entgegengesetztes Prinzip herausgehoben, und ihn zwischen die Erde und die Sonne gestellt. Wir werden sehen, worauf diese Hervorhebung des Sauerstoffs vor dem Hydrogen beruhen könne.

Die Möglichkeit alles Werdens beruht auf der Beschränkung eines Positiven durch ein Negatives, des Hydrogens durch den Sauerstoff. Beide setzen einander gegenseitig voraus, denn das Positive ohne Beschränkung ist eben sowohl von Wirklichkeit entblößt, als das Negative ohne Beschränktes. Allein das Positive ohne Beschränkung vermag die Phantasie unter dem Bilde des Gränzenlosen gleich einer unendlichen Reihe, noch einigermaßen festzuhalten, indem sie blos ein Unbestimmtes mit der Möglichkeit aller Bestimmungen setzt. Für eine Schranke aber, die gar nichts Positives zu beschränken hätte, sucht die Phantasie vergebens ein Bild; das Negative an sich ist gar nicht darstellbar, und eben darum erscheint das Positive als Erstes, und in einer scheinbaren Unabhängigkeit als Substrat aller Beschränkung. Aber die Phantasie vermag dieses Substrat nicht in Aktivität zu versetzen,

ohne

ohne es mit einem Negativen in Kampf zu bringen, und die Thätigkeit des Negativen, die Oxydation, ist eben darum als nothwendige Form aller bestimmten Thätigkeit, alles Prozesses, angenommen, wie das Positive als Substrat alles Seyns. Alle Existenz ist ein Grad von Expansion (Wärme), aller Prozeß eine Contraktion (Kälte) durch Sauerstoff. Bekanntlich vermehrt dieser die Wärmecapacität der Körper, d. h. er erkältet, weil er die Expansion zurückdrängt.

Ein oxydirter Körper ist durch das Uebergewicht des Contraktionsprinzips in ihm mit der Sonne aufs neue in Gegensatz gerathen. Gerade in dem Momente, da sie ihn aufzulösen begann, tritt der negative Sauerstoff ein, und stellt das zuerst bestandene Verhältniß des Körpers zu der Sonne nicht nur wieder her, sondern macht es noch energischer, und erhöht dadurch auch die Intensität des oxydirten Körpers zu andern Körpern. Der oxydirte Körper sey ein Metall, so ist es vor der Oxydation für das Prinzip der Sonne negativ, aber in gewissem Grade erregbar, an sich aber weder durch überwiegende Expansion noch Contraktion ausgezeichnet. Das Metall werde nun in dem Verbrennungsprozeß gezogen, so wird sein positives Element auf den höchsten Grad erregt, bis endlich das negative Prinzip der Athmosphäre durch seinen Hinzutritt dem Kampfe ein Ende macht, und die möglichste Contraktion des agonisirenden Körpers bewirkt. Dadurch wird der Körper im Verhältniß zu andern noch nicht verbrannten Stoffen selbst Repräsentant des Sauerstoffes, und an sich in höherm Grade negativ als vorher. Er wird also nun

in weit minderem Grade von dem Sonnenprinzip erregbar seyn, und da dieses sich in dem Grade consumirt, als es die Körper erregt, an sich aber durchdringend ist, so wird der im höchsten Grade oxydirte Körper von dem Wärmeprinzip zum Theil unerwärmt (§. 78.) durchdrungen werden.

Aber auch dieses neue Verhältniß des Körpers zu der Sonne ist nur endlich und an sich von der Sonne leicht zu überwiegen, da es nur in einem kleinen Theile der von ihr beherrschten Sphäre statt findet; die conzentrirte oder lange genug anhaltende Einwirkung der Sonne auf den Körper muß ihn endlich doch aufs neue in den chemischen Prozeß ziehen. Dieser wird wieder damit beginnen, daß die Sonne das positive Prinzip des Körpers zur expandirenden Thätigkeit erregt; zwar wird dies nun eine größere Energie der Sonne erfordern, als vor der Oxydation, allein der Körper muß doch endlich dahin kommen, daß sein positives Prinzip den Sauerstoff besiegt, und an irgend einen andern Körper, der gerade in minderm Kampfe gegen den Sauerstoff oder in größerer Anziehung zu demselben begriffen ist, abtritt. Dies ist der Desoxydationsprozeß, in dem der oxydirte Körper reducirt wird; man sieht schon seine Unabhänigkeit vom vorhergehenden Verbrennungsakte.

Auch aus dieser Abhängigkeit, und weil im Verbrennungsprozesse wirklich etwas zu dem Körper h i n z u t r i t t, also eine chemische Verbindung empirisch darstellbar ist, wird es begreiflich, daß man den Verbrennungsprozeß immer als ersten Repräsentanten des chemischen Pro=

zesses über den Reduktionsprozeß erhob, da in diesem nur etwas ausgeschieden wird, durch dessen Absonderung der Körper wieder in seiner vorigen Integrität erscheint. Der Verbrennungsprozeß bringt dagegen einen neuen Körper hervor, und giebt so ein weit frappanteres Phänomen; dazu kommt, daß ihn die Chemie weit mehr in ihrer Gewalt hat, als den Reduktionsprozeß.

§. 99.

Der Sauerstoff kann in so ferne allerdings als entgegengesetzt der Erdqualität überhaupt betrachtet werden, als diese blos in der Kategorie des Magnetismus betrachtet wird, wo die Entgegensetzung noch nicht zu der Heterogeneität der Körper gediehen ist. An sich aber ist der Sauerstoff Bestandtheil der Erdkörper selbst, negatives oder Contraktionsprinzip, und eben so wenig der Erdqualität überhaupt entgegengesetzt, als das Hydrogen der Athmosphäre, der Stickstoff; beyde, Stickstoff und Sauerstoff der Athmosphäre, sind ausgeschiedene Elemente der Erde, von denen der eine im Conflikte der Elemente die Realität wiederherstellt, der andere den Conflikt fortdauernd unterhält. Alles auf der Erde verbrennt mit Sauerstoff, aber auch nur der Wasserstoff ist es, was verbrennen kann.

§. 100.

Die ausschliessende Rücksicht der Physik auf das aktive Prinzip des Verbrennungsprozesses, den Sauerstoff, hat unter andern die merkliche Lücke in unsern empirischen

Kenntnissen verursacht, die man bemerkt, sobald man sich über die Funktion des Stickstoffs der Athmospäre unterrichten will. Nicht nur ist die Natur des Stickstoffs so viel als gar nicht bekannt, man weiß auch nichts von seinem Verhältnisse zur Vegetation und Respiration, indeß man auf die Thätigkeit des Sauerstoffs längst eine Respirationstheorie gebaut hat. Aus teleologischen Prinzipien schließt man, daß der Stickstoff wohl nicht vergebens drey Viertheile unserer Athmosphäre ausmachen möchte; allein nach dem physikalischen Grundsatze der allgemeinen Wechselwirkang ist gewiß, daß der Stickstoff nicht ohne Aktion und Reaktion mit der Erde seyn kann. Dieses Verhältniß in concreto nachzuweisen, ist Geschäfte der experimentirenden Physik; die Theorie aber hat, auch ehe noch die Versuche hierüber gemacht sind, Möglichkeit, das Allgemeine dieses Verhältnisses zum Voraus festzusetzen.

Den Sauerstoff als Verbrennungsprinzip gesetzt, so stellt sich der Stickstoff, (den wir erwiesener Maßen als das oxydirte Hydrogen (§. 84. 85.) betrachten,) von selbst nicht als Reduktionsprinzip, denn dies ist der reine Wasserstost, sondern als Prinzip der Neutralität, also des Wassers, gegenüber. Der Stickstoff, (in welchem auch Wurzer das Wasser als Basis vermuthet) ist nach unserer Theorie Hydrogenoxyd, das der vollkommenen Neutralisation nahe ist, und in den athmosphärischen Prozessen wirklich zu Wasser niedergeschlagen wird. Das Wasser selbst aber, als Neutralität, unterliegt einer beständigen Decomposition, in welcher es der Erde und ihrer Athmosphäre stets neue Qualität giebt. In athmosphärischer

Ansicht ist der Sauerstoff Prinzip der Differenz, der Stickstoff also Prinzip der Indifferenz; in irdischer Ansicht aber ist der Sauerstoff der eine freye Pol des Erdmagnetismus, der Stickstoff also in seiner hydrogenen Qualität der entgegengesetzte Pol, jener Prinzip der Acidität, dieser Prinzip der Alkalität.

§. 101.

Schon oben wurde bemerkt, daß die Elemente der Erde, Sauerstoff und Wasserstoff im Reiche des Magnetismus als Kohlenstoff und Stickstoff verhüllt sich regen, in der Nähe des unmittelbaren Sonneneinflusses aber erst frey hervortreten. Die verhüllten Elemente erstrecken sich von der Metallreihe an durch die ganze Reihe der Minern des Kalk= und Kieselgeschlechts, und erst in den äussersten Enden dieser Reihen, an dem expandirenden Pole derselben, den Kalien, erscheint der Wasserstoff frey und nur noch begleitet von seinem Oxyde, dem Stickstoffe. Der contrahirte Pol des Kohlenstoffs entwickelt sich dagegen schon in den Metallen selbst zum allgemeinen Contraktionsmittel, zur Säure, und mit dieser Verwandlung des Kohlenstoffs verschwindet auch die Erscheinung des Magnetismus. In der ganzen Reihe von Mittelstufen zwischen den reguliniscchen Metallen und der Athmosphäre, drückt sich der Gegensatz der Elemente durch Kalien und Säuren aus; die kalischen Erden beginnen jene, die oxydirten Metalle diese Reihe, und die Produkte der vegetabilischen und animalischen Welt reduciren sich ebenfalls zum Theil nach ihrer Verwandlung auf Alkalien und Säuren.

§. 102.

Unter Kalien und Säuren hat man nichts anders zu verstehen, als die Elemente des Magnetismus, Stickstoff und Kohlenstoff auf einer höhern Bildungsstufe. Sie bezeichnen die entschiedene Trennung der Elemente, das Reich der Elektrizität und des chemischen Prozesses im Gegensatze gegen die Vereinigung der Elemente im Magnetismus. Die beiden magnetischen Elemente sind hier mit den beiden reinen Elementen noch verbunden, aber doch schon für sich darstellbar; in der kalischen Reihe erscheint der Wasserstoff noch an den Stickstoff, in der Reihe der Säuren der Sauerstoff noch an den Kohlenstoff gebunden, und man kann im Allgemeinen folgenden Satz als theoretisch gewiß aufstellen: die Kalien bestehen aus Azote und Hydrogen, die Säuren aus Carbone und Oxygen. Dieser Satz ist durch das bisherige hinlänglich erwiesen, und die empirische Chemie würde ihn ebenfalls durchaus bestätigen müssen, wenn nicht in der Natur die scharfen Gränzen, die der Theoretiker ziehen darf und muß, durch Continuität der Uebergänge verwischt wären. Der Gegensatz von Kalien und Säuren ist nie rein in der Natur; es giebt kein Kali ohne alles Oxygen, denn es enthält ja Stickstoff, und keine Säure ohne alles Hydrogen, denn sie enthält ja Kohlenstoff. Daher wird es auch zwischen Säuren und Alkalien wie zwischen Sauerstoff und Wasserstoff zwey Culminationspunkte geben, wodurch beide Pole in einander übergehen. Es wird eine alkalische Substanz geben, die an die Säure gränzt, und eine Säure, die in das Alkali

übergeht. Bey der äusserst unvollkommenen Kenntniß, die uns die Chemie bisher von den Radicalien der Säuren verschafft hat, ist es äusserst schwer, diese Culminationspunkte nur mit einiger Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, zumal da uns ganz gewiß noch mancherley Säuren und Alkalien gänzlich unbekannt sind; indeß liesse sich vielleicht doch die obige Idee durch folgende Klassifikation der Säuren einigermaßen empirisch rechtfertigen.

Da die Säuren von dem negativen Pole der Metallreihe ausgehen, so behaupten die eigentlichen metallischen Säuren, die nach unserer Theorie aus Carbone und Oxygen bestehen, den ersten Rang. An sie schliessen sich an die Schwefelsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, nebst den wenigen bekannten mineralischen Säuren als: Flußspathsäure, Honigsteinsäure, Boraxsäure. Die Schwefelsäure stelle ich wegen der muthmaßlichen Metallität ihrer Basis zunächst an die metallischen Säuren; die große Brennbarkeit des Schwefels verräth ein starkes Uebergewicht des Hydrogens. Die Kohlensäure betrachte ich selbst noch ganz als Metallsäure; an sie schliessen sich aber vermittelst des Wassers die vegetabilischen Säuren an, die endlich durch Blausäure und das Schwefel-Wasserstoffgas (Scherers Hydrothionsäure) an das Alkali gränzen. Die Phosphorsäure ist vielleicht der Schwefelsäure an die Seite zu stellen, da ihre Basis gleiche Verbrennlichkeit zeigt, die Salpetersäure scheint mir nebst der Salzsäure den Uebergang von den rein metallischen Säuren mit oxydirtem Carbone zu den alkalischen Säuren mit oxydirtem Hydrogen zu machen. Die Basis der

Salpetersäure ist bekanntlich der Stickstoff, die Basis der Salzsäure wird wahrscheinlich einem Zusatze von Wasserstoffe die schwere Zersetzbarkeit zu danken haben, wodurch sie den Alkalien gleich kommt. Ich würde daher etwa folgende Klassification vorschlagen.

I. Kohlensäure und eigentlich metallische Säuren, nebst mineralischen Säuren und der Schwefel- und Phosphorsäure.

II. Salpetersäure, Salzsäure und vegetabilische Säuren, welche durch Blausäure und Hydrothionsäure zu

III. Alkalien werden.

Die beiden Culminationspunkte lägen also in der Salpetersäure und der Hydrothionsäure, von welchen jene den Uebergang von den Säuren zu den Alkalien, diese von den Alkalien zu den Säuren machte.

§. 103.

Säuren sind Produkte des Oxydationsprozesses, und wo sie in den Metallen als Oxyde beginnen, ein Beweis von Umwandlungen der Erde, die den metallischen Kern zum Theil unter den Einfluß der Sonne oder des Wassers brachten. Alkalien sind Produkte der Desoxydation, und wenn diese im Kalkgeschlechte hervortreten, und sich in den thierischen Naturen verlieren, so erscheinen dagegen die Säuren im Kieselgeschlechte, und setzen sich durch die Pflanzen fort. Im Kalkgeschlecht liegt schon die Anlage

zum Verbrennungsprozesse des thierischen Lebens, so wie im Kieselgeschlechte sich der Stoff vorbereitet, der den Desoxydationsprozeß des vegetabilischen Lebens tragen soll. Träg und mit daurender, schwer veränderlicher Natur, harren die Massen der Erde, bis sie in das Leben des Pflanzen- und Thierreichs gezogen, und da von ihrem starren Tode befreyt werden. Die Fesseln ihrer Wirksamkeit werden dann gelöst, die Stoffe spielen freyer, aber minder daurend, und was sie an vielfacher Form des Seyns gewinnen, verlieren sie an Beharrlichkeit und Energie. — Die Kalien so wie die Säuren sind zusammengesetzte Stoffe; von den Kalien ist der Stickstoff als Basis bekannt, von den Säuren würde es der Theorie nach der Kohlenstoff seyn müssen. Daher machen die Säuren mit der Basis von Azote oder Hydrogen ein Zwittergeschlecht von Säuren und Alkalien, das die Uebergangspunkte bezeichnet. Der positive Pol der Metallreihe giebt die Wurzel der Alkalien, der negative die der Säuren.

§. 104.

Die Kalien und Säuren sind auf ihrer Stufe (sie ist die Mittelstufe zwischen der Gebundenheit und Freyheit der Elemente) Repräsentanten der ursprünglichen Entgegensetzung, es ist also in ihnen eine unvertilgbare Tendenz zur Neutralisation, die mit ihrer respektiven Reinheit wächst. Ihre Neutralisation erreichen sie in Salzen, deren Kystallform Ausdruck ihrer Qualität ist. Die Salze, die aus Säuren und Alkalien bestehen, heissen Neutralsalze, weil sie im strengeren Sinne als die erdigten oder metallischen

Salze neutralisirte Gegensätze sind. Wenn die Basis der Säuren mehr bekannt wäre, so liesse sich eine Theorie dieser Krystallformen leicht entwerfen; allein bey der jetzigen Unvollkommenheit der Empirie sind blos einige allgemeine Fingerzeige möglich.

§. 105.

Jede Krystallisation setzt Auflösung voraus, d. h. Indifferenz der Dimensionen eines Körpers durch innige Vereinigung mit einem andern, dessen Cohäsion bis zur Flüssigkeit aufgehoben ist. Krystallisation ist ein Hervorgehen bestimmter Richtungen aus der Aufgehobenheit aller Richtung, und Krystallform im Gegensatze gegen das Flüssige ist Determination im Gegensatze der Receptivität. Von aussen ist das Flüssige jeder Figur empfänglich, es nimmt die Gränzen jedes Gefäßes an; von innen aber, d. h. wenn die Flüssigkeit sich durch dynamische Bewegung in Krystallen bildet, hat jede Flüssigkeit ihre bestimmte Figur, die sie unveränderlich annimmt, wenn alle Bedingungen zur Krystallisation in der höchsten Vollständigkeit gegeben sind. Daß mehrere Salze sich bald so bald anders krystallisiren, kommt blos davon her, daß man die Bedingungen, unter denen sie ihre eigenthümliche Form annehmen, nicht hinlänglich kennt, oder sorgfältig genug beobachtet. Zu schneller Zwang zur Krystallisation verhindert die Bildung der eigenthümlichen Form ganz, und verstattet nur die Bildungder Festigkeit überhaupt.

§. 106.

Krystallisation ist Uebergang aus dem flussigen Zustande in den festen mit eigenthümlicher Figur als Aus-

druck der spezifischen Mischung und Bindung der Elemente. Flüssigkeit ist der loseste Zusammhang der Elemente, und Krystallisation nicht möglich ohne Entfernung des Prinzips der Flüssigkeit; dies ist entweder das allgemeine fluidisirende Prinzip, die Wärme, oder auch eine bestimmte Flüssigkeit, als Repräsentant jenes allgemeinen Prinzips. In dem einen Falle wird schon eine verminderte Temperatur, in dem andern eine Verminderung des Menstruums (Abrauchen) die Krystallisation zuwege bringen, in so ferne sie blos Bindung der Elemente zur Festigkeit ist. Allein die eigenthümliche Bindung in bestimmter Figur setzt eine bestimmte dynamische Thätigkeit im Momente des Uebergangs voraus, welche verhindert wird, wenn man den Prozeß des Festwerdens zu sehr beschleunigt. Diese zu schleunige Krystallisation bringt größtentheils Massen mit verwischter Form hervor, indeß das langsame Anschiessen Krystallen bildet.

§. 107.

Die Entziehung des Auflösungsmittels bey einer zu verdampfenden Flüssigkeit geschieht an der Oberfläche derselben, wo sie mit der Athmosphäre in Berührung ist, am stärksten, hier muß also auch die Krystallisation beginnen; da aber die Form der Oberfläche schon durch das Gefäß oder Ufer bestimmt ist, so findet in der Oberfläche, als ganzer, keine Bewegung statt, sie kann sich also nicht in einen ungetheilten Krystall von entschiedener Form bilden; die Bildung eigenthümlicher Krystalle ist also nur theilweise möglich. Die dynamische Thätigkeit der Elemente,

die sich im Ganzen nicht regen, und in bestimmten Dimensionen binden kann, weil feste Gränzen die Masse hemmen, wird in sich zurückgedrängt, und zerfällt in eine Vielheit einzelner Produkte, ein wahres Bild der Entstehung mannigfaltiger Naturprodukte, nach der ersten und ursprünglichen Beschränkung der idealen Faktoren der Natur, die wir oben Involution nannten. Statt der Einen Linie und Fläche, in welche die Oberfläche der Flüssigkeit sich krystallisiren würde, wenn sie in Ansehung ihrer Gränzen frey wäre, entstehen also nun mehrere kleine Linien und Flächen — Krystalle. Daß der Schnee, dessen Flüssigkeit ohne feste Gränzen ist, sich doch in einzelne Krystallen bildet, kommt von der Tendenz zur Tropfenbildung; der Hagel ist offenbar eine übereilte Krystallisation durch zu schnelle Temperaturverminderung.

§. 108.

Die Bedingung zur Krystallisation sind Verminderung der Fluidität und Ruhe. Letztere ist deswegen nöthig, weil die mechanische Bewegung die dynamische hindert, indem hie die Berührung der Theile der Auflösung unaufhörlich wechselt, also ihrer Combiuation im Wege steht. Ist aber der Krystallisationsmoment sehr nahe, so befördert eine leichte mechanische Bewegung der Flüssigkeit ihr Anschiessen, indem sie durch eine Veränderung der Oberfläche den leichten Grad von Temperaturveränderung herbeyführt, der zur Krystallisation noch fehlte. Ein leiser Fingerschlag an ein Gefäß mit einer Salzauflösung bringt diese oft zum Anschiessen, eine schwache Erschütterung des

genug erkälteten Wassers erzeugt im Augenblicke Eiskrystallen. Aus gleichem Grunde legen sich die Krystalle in einer Flüssigkeit an feste Körper (oder an die Ränder des Gefäßes) an; die Verschiedenheit ihrer Temperatur von der des Wassers erhält zwischen diesem und jenen festen Körpern lange eine leise aber doch wirkliche dynamische Bewegung, und giebt also den Theilen der Flüssigkeit, die sie zunächst umgeben, eine Richtung.

§. 109.

Wenn die Gestalt nur fixirte Bewegung ist, und das Gestaltlose (Flüssige) der Gestalt gegenüber nur die Determination im Gegensatze zu der Bestimmbarkeit ausdrückt, so folgt, wenn die Möglichkeit mehrerer bestimmter Determinationen (Gestalten) in einem Flüssigen gegeben ist, daß sodann die Einwirkung einer schon fixirten Determination die Flüssigkeit zur Produktion der ihr gleichen Determinationen bestimmen werde, weil nämlich die einwirkende Gestalt die Flüssigkeit nöthigt, den Abdruck derselben in sich aufzunehmen. In der Flüssigkeit wird dadurch eine Thätigkeit nach solcher Richtung und Dimension erregt, welche, einmal erregt, fortfahren wird, diese Gestalten zu produciren, so lange die materielle Bedingung dazu nicht erschöpft ist. Es werde in eine dem Krystallisiren nahe Auflösung mehrerer Salze ein Krystall eines dieser Salze geworfen, so wird er nicht nur die Krystallisation überhaupt, sondern auch das Anschiessen des ihm gleichartigen Salzes bewirken. Vorausgesetzt wird hiebey, daß alle in der Auflösung begriffene Salze Neutralsalze seyen, weil sonst irgend

eine Verwandtschaft überwiegen und Zersetzungen veranlassen würde. Die Wirklichkeit der eben abgeleiteten Erscheinung hat Lowitz dargethan; mehrere Chemiker, denen der Versuch nicht gelang, bezweifelten seine Richtigkeit, er bestätigte sich aber (nach Göttlings Taschenbuch für Scheidekünstler 1796. pag. 28) dennoch durch die Versuche eines Experimentators von anerkannter Genauigkeit. Daß der Versuch vielen mislang, ist nicht zu verwundern, da die Vollkommenheit der Krystallisationsphänomene überhaupt so sehr von noch unbekannten Umständen abhängt, daß es öfters einem Experimentator nicht gelingt, das Salz zum Krystallisiren zu bringen, das der ander in Krystallen anschiessen sah, oder daß der eine eine Krystallform erhält, die sich dem andern versagt. So erhielt vor Lowitz niemand Krystalle des reinen Gewächsalkali, und Bergmann erhielt das kohlensaure Ammoniak in regelmäßigen Oktaedern, das Romé de Lisle als vierseitige plattgedrückte Säulen beschreibt. Einer Menge anderer Beyspiele nicht zu gedenken.

§. 110.

Die Krystallisation ist nicht eine Ausscheidung der Krystalle aus dem Menstruum durch Wahlverwandtschaft, denn sonst wäre sie Niederschlag, sondern ein Festwerden im Wasser, und es ist daher begreiflich, daß die anschiessenden Salze einen Theil des Menstruums, mit dem sie chemisch verbunden waren, in den festen Zustand mit sich nehmen, denn es ist nichts, was das Menstruum von den Salzen schiede. Sie werden also auch im festen Zustan-

de ihr Menstruum (Krystallisationswasser) enthalten, wenn es nicht die blose Wärme war, in der sie aufgelöst waren.

§. 111.

Bey jeder Solution, die noch im Akte der Auflösung begriffen ist, steht das Menstruum mit dem Salze in Wechselwirkung, es findet eine Dualität statt. Nicht die Berührung des Salzes mit dem Menstruum löst jenes auf, sondern die Thätigkeit des Menstruums; ist folglich dieses nicht mehr thätig, so wird auch jenes nicht aufgelöst, und das Salz wird überhaupt nur in so weit aufgelöst, als das Auflösungsmittel auf dasselbe thätig ist. Hierauf gründet sich die spezifische Auflösbarkeit der Salze im Wasser, welche sich nach Steffens treflicher Bemerkung bey den Kalien genau wie ihre Verwandtschaft zum Oxygen, bey den Neutralsalzen aber gerade umgekehrt, wie ihre Verwandtschaft zu ihren respektiven Säuren verhält; ferner beruht hierauf der Sättigungsgrad einer Auflösung, welcher das Gleichgewicht der Dualität des Salzes und des Menstruums ist. Daher löst eine gesättigte Auflösung nichts weiter von Körpern auf, die mit dem aufgelösten homogen sind, ob sie gleich selbst wieder für andere Körper Menstruum werden kann. Für die Theorie der Auflösung und Krystallisation steht demnach folgendes fest: Menstruum und Salz (das wir für jeden auflösbaren Körper setzen wollen) stehen in dynamischer Wechselwirkung, die gegen das Gleichgewicht tendirt. Auflösung ist also nur so lange möglich, als die Energie

des Menstruums die Cohäsion des Salzes überwiegt; so lange dies ist, wird das Salz von der Flüssigkeit beherrscht. Krystallisation, das Entgegengesetzte der Auflösung, ist nur dann möglich, wenn die Cohäsionstendenz des Salzes die Flüssigkeitstendenz des Menstruums überwiegt; dies findet statt, sobald nach eingetretenem Gleichgewichte die Cohäsionstendenz durch Kälte vermehrt, oder die Quantität des Menstruums durch Wärme vermindert wird. In der Auflösung macht das Wasser das Salz flüssig, in der Krystallisation wird das Wasser mit dem Salze fest, weil die Cohäsionstendenz überwiegt. Dies alles gilt mutatis mutandis für Auflösungen mit und ohne Menstruum.

§. 112.

Man hat häufig gefragt, wie das Krystallisationswasser in den Salzen enthalten sey? — Die Antwort ist: aufgelöst und fest. Es kann nicht wunderbarer scheinen, daß ein flüssiger Körper im festen aufgelößt sey, als das Umgekehrte, wenn man nur in den Begriff der Auflösung nicht den des mechanischen Zergehens hineinträgt, der ihm fremde ist. Auflösung ist chemische Durchdringung zweyer entgegengesetzten Stoffe, und wird zwar durch Fluidität vermittelt, endigt aber eben sowohl in fester als in flüssiger Combination. Die Krystallisation ist Sieg der Festigkeitstendenz (des negativen Prinzips) über die Fluiditätstendenz (das positive Prinzip), und wie bey der Auflösung im Flüssigen dieses das Feste in sich nimmt und flüssig macht, so nimmt in der Krystallisation das Feste die mit ihm vereinigte Flüssigkeit in seinen eigenen Zustand

mit

mit hinüber. Daß das Wasser für sich fest werden könne, zeigt das Eis, und es darf nicht wunderbarer scheinen, wenn in der Krystallisation die chemische Aktion vermag, was beym Gefrieren schon die Temperatur vermochte. Daß aber auch die Temperatur bey dieser chemischen Verwandlung des Wassers nicht unthätig sey, beweist das Zerfliessen und Zerfallen vieler Salzkrystalle in der Wärme. Die Wärme schwächt hier die Affinität des Wassers zu dem Salze, in welchem es aufgelöst ist, und zerstört die Cohäsion des Salzes bis zur Flüssigkeit oder Zerreiblichkeit (Verwittern der Salze), in welchem Zustande sich dann das expansible Wasser frey macht. Die verwitterten Salze aufs neue in Wasser gebracht erregen zuerst Wärme, weil sie aufs neue einen Theil des Wassers in ihre Cohäsion aufzunehmen streben; bald aber verschwindet ihre Thätigkeit in der größern des Wassers, das sie umgiebt.

§. 113.

Was die Formen der Salzkrystalle betrifft, so sind sie alle auf die strahlichte, säulenförmige und cubische reducirbar, zeigen also das Entstehen der Linie und ihren Uebergang in die Breite und Dicke. Die strahlichte Form verräth das erste Regen des positiven Faktors, und ist auch vorzüglich den Salzen eigen, in denen das Hydrogenprinzip überwiegt, den Krystallen des Ammoniaks und des Wassers, indeß die schwer zersetzbaren Erden und Kalien das Regen des Wasserstoffs allseitig hemmen, und zur prismatischen oder cubischen Form nöthigen. In jenen linienförmigen Krystallisationen ist sogar die Polarität wunder-

bar genau ausgedrückt, durch ihre pyramidalische Gestalt. An dem spitzigern Pole herrscht das negative Prinzip überwiegend, an dem breiten verbreitet sich das positive noch in die Fläche; Beobachtungen über die Aggregationsweise dieser Linien werden den Magnetismus ihrer Bildung in das deutlichste Licht setzen. Ihr Magnetismus kann aber nur als Elektrizität erscheinen, da sie in dem Moment der Aggregation schon die (magnetische) Bildungsperiode durchlaufen haben.

§. 114.

Die Salze sind nur vollkommnere Neutralisationen, als die reinen Kalien und Säuren; ohne alle Neutralisation ist aber auch kein Stoff möglich, denn die entgegengesetzten Elemente der Natur tragen einander wechselseitig; keines aber trägt sich selbst. Jedes Alkali hat demnach eine saure, jede saure eine alkalische Basis, oder bestimmter ausgedrückt, kein Sauerstoff ist ohne Wasserstoff, kein Wasserstoff ohne Sauerstoff. Daß die Chemie bis jetzt den Sauerstoffgehalt des reinen Wasserstoffgas oder den Wasserstoffgehalt des reinen Sauerstoffgas nicht dargethan hat, und auch nie wird erweisen können, beweist gegen diesen Satz gar nichts; denn für die absolute Bindung der Stoffe, ohne welche sie nicht existiren könnten, ist kein empirischer, nur ein rationaler Beweis möglich. Besser vermag die Chemie diesen Satz an den wirklichen Säuren und den wirklichen Alkalien zu erweisen, als an den Grundstoffen beider. Zum voraus läßt sich daher die Grundlage der noch unzersetzten Salzsäure als alkalisch anneh-

men. Die wirklichen Alkalien sind nur sehr entsäuerte Säuren, die wirklichen Säuren sehr oxydirte Alkalien. Hieraus leuchtet die Möglichkeit einer Süroxydation und Sürhydrogenation ein. Süroxydirt heißt nämlich eine Säure, die eine Quantität Sauerstoff verlieren kann, ohne daß sie aufhörte, als Säure auf ihre Reagentien zu wirken, und die diese Quantität leicht verliert; sürhydrogenisirt ist eine alkalische Basis, der sich leicht eine Quantität Wasserstoff entziehen läßt, ohne daß sie aufhörte alkalisch zu wirken. Sie ist die vollkommene Salzsäure süroxidirt, weil sie mehr Sauerstoff enthält, als nöthig ist, um sie als Säure darzustellen; dieser Ueberschuß von Oxygen wird darum auch leicht losgerissen, weil er wirklich den Sättigungspunkt der Basis der Säure übersteigt, und nur adhärirt.

§. 115.

Unter dem Sättigungspunkte einer Basis wird aber nicht ihr reiner Neutralisationspunkt verstanden, denn dieses würde, wie wir in der Folge zeigen werden, Wasser produciren; Sättigungspunkt einer Basis ist die Gränze ihrer Fähigkeit, das entgegengesetzte Prinzip im Cohäsionsverhältnisse in sich aufzunehmen. Diese Gränze ist erreicht, sobald eine Basis die Natur ihres entgegengesetzten Prinzips annimmt, d. h. sobald der Wasserstoff zur Säure, der Sauerstoff zum Alkali wird. Der weitere Zusatz von Hydrogen oder Oxygen adhärirt blos, und die Säure ist gebildet, so bald sie irgend etwas, wäre es auch nur eine Farbe, oxydirt. Daher sind die Säuren,

Staatliche Bibliothek Bamberg

welche die neuere Chemie mit der Endung, igt, bezeichnet, z. B. salzigte, schwefligte, salpetrigte ꝛc. Säure, die eigentlichen Säuren, weil sie schon die Natur des Sauerstoffs angenommen haben; Salz- Salpeter- Schwefelsäure sind schon Süroxydationen mit adhärirendem Sauerstoffe. In noch höherem Grade ist dies die vollkommene Salzsäure.

§. 116.

Der Begriff der Adhäsion erhält durch diese Beyspiele die höchste Evidenz. Adhäsion ist die Anziehung eines Körpers zu einem andern, die aber zu schwach ist, um in Cohäsion überzugehen, und daher als blose Tendenz in Berührung zu bleiben scheint. Musschenbroeks bekannte Versuche mit Metallcylindern, und Guytons Versuche mit festen Metallen und Quecksilber erweisen die Adhäsion empirisch und zeigen zugleich, daß diese sich nach dem Verhältnisse der Cohäsion und der chemischen Anziehung richtet. In Musschenbroeks Versuchen wurden homogene Metallcylinder durch heissen Talg zusammengeklebt, und er maß dann ihre Adhäsion durch die Kraft, die zu ihrer Trennung nothwendig war. Die Eisencylinder, die unter allen die größte Cohäsion hatten, adhärirten auch am stärksten. In Guytons Versuchen richtete sich die Adhäsion genau nach der Stärke der chemischen Verwandtschaft des Quecksilbers zu den andern Metallen *). Aus dem Begriffe der Adhasion folgt von selbst, daß sie mit der Größe

*) Ich habe dies weiter ausgeführt in des Freyherrn von Moll Annalen der Berg- und Hüttenkunde 1802. Die Elektrizität aber, die ich dort eingemischt habe, muß aus dem Spiele bleiben.

der Berührungsflächen im Verhältnisse steht, wie auch daß sie zwischen Flüssigkeiten und festen Körpern stärker seyn muß, als zwischen zwey festen Körpern unter sich, weil in der Flüssigkeit die Berührung inniger ist — *). Durch unsere Theorie wird also die Lehre von adhärirenden Stoffen gerechtfertigt, die die gemeine Chemie längst hypothetisch aufnahm, wo von adhärirendem Wärmestoffe die Rede ist.

§. 117.

Säure ist eine durch das negative Prinzip besiegte alkalische Basis, also Repräsentant des negativen Prinzips selbst, das an sich nicht sauer ist, weil nach §. 115. die Basis des Sauerstoffs empirisch nicht wahrgenommen werden kann. Der Sauerstoff wird erst sauer, wenn er ein Quantum alkalischer Basis aufnimmt, welches empirisch wahrnehmbar ist; dann wird er Säure; eben so ist der Wasserstoff nicht ätzend, weil seine Basis nicht wahrnehmbar ist; er wird erst ätzend, wenn er Stickstoff (d. h. verschleyerten Sauerstoff) aufnimmt, und heißt dann Alkali. Was nicht im wahrnehmbaren Grade neutralisirt ist, giebt zwar, aber hat selbst keine Qualität.

§. 118.

Nach dem Begriffe, den wir von Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff gegeben haben, folgt, daß die acidifiablen Grundlagen (bases) der Säuren um so weniger Sauerstoff zu ihrer Acidität erfordern, aber um desto mehr

*) Ein Beyspiel der Adhäsion ist auch die im Wasser enthaltene athmosphärische Luft.

Acidität haben werden, je mehr sie azotisch oder carbonisch sind, daß dagegen das reine Hydrogen am meisten Sauerstoff zu seiner Oxygenation erfordern werde. Stickstoff und Kohlenstoff sind nämlich selbst schon Oxyde, welche auch die empirische Chemie als solche darthun zu können Hoffnung hat; sie bedürfen also einer geringen Quantität Oxygen, um vollends überwiegend acid zu werden; der Wasserstoff dagegen, der empirisch wirklich rein ist, bedarf allerdings, um nur neutralisirt zu werden, der größten Menge Sauerstoffs unter allen Säuren. Dieses Gesetz: daß die Acidität einer Basis mit der Menge aufgenommenen Sauerstoffs im umgekehrten Verhältnisse stehe, bestätigt Richter im 10ten Stücke seiner neuesten Gegenstände der Chemie, wo S. 184 fg. die verschiedenen Säuren in Reihen geordnet werden. In der Reihe der unmetallischen verbrennlichen Stoffe macht der Schwefel den Anfang, der mit 1381 Theilen Oxygen auf 1000 Theile Schwefel, die Schwefelsäure giebt, bekanntlich die stärkste der Säuren, dagegen 1000 Theile Wasserstoffs 5665 Theile Sauerstoffs erfordern, um nur Wasser zu bilden, eine Neutralisation, die gar nicht als Säure merklich wird. Der Schwefelsäure folgen dann nach dieser Ansicht Phosphorsäure, Flußspathsäure, Kohlensäure, vollkommene Salzsäure, Wasser. Wenn irgend ein Zweifel gegen unsere, aus höhern Gründen abgeleitete Ansicht des Kohlen- und Stickstoffs noch statt finden könnte, so müßte diese empirische Probe ihn heben *). Bedeutend ist zugleich das Ver-

*) Daß der Stickstoff im Hydrogenoxyd sey, wird auch dadurch wahrscheinlich, daß Priestley bey der Verbrennung von 15

hältniß der sogenannten Bestandtheile des Wassers auch in so ferne, als es das Verhältniß des negativen Prinzips zum positiven überhaupt darstellen kann; das negative Prinzip ist im Wasser an Masse fast sechsmal so viel, um das positive Prinzip auf ein Produkt einzuschränken; beide Prinzipien stellen sich also auch als Energie und Masse in einen Gegensatz. Dies deutet auf eine eben so viel größere Energie des positiven Prinzips, als die Masse des negativen beträchtlich ist.

§. 119.

Wenn Säuren und Alkalien nur unvollkommene Neutralisationen mit Uebergewicht des negativen oder positiven Prinzips sind, wenn ferner die Acidität und Alkalität in einer gewissen Sphäre der Naturprodukte Ausdruck der Qualität überhaupt ist, so folgt, daß eine vollkommene Neutralisation der Elemente (Oxygen und Hydrogen) in dieser Hinsicht qualitätslos seyn muß. Das Wasser ist geschmacklos, denn der Geschmack ist das Reagens für die chemische Qualität und alle Sinne sind nur organische Reagentien.

§. 120.

Das Wasser ist die vollkommenste Neutralisation der Elemente, oder wie sich Ritter ausdrückt, Repräsentant der Erden-Indifferenz. Aber eben daraus folgt gegen Rit-

Wasserstoff, und mehr als 85 Th. Sauerstoff Salpetersäure erhielt. Wurzer in Bonn hält es für wahrscheinlich, daß Wasser die Basis des Stickgas sey.

ter, daß das Wasser nicht einfach seyn könne, weil die Indifferenz nicht Identität, und nur die Identität einfach ist. Indifferenz ist Coexistenz der Identität mit der Duplicität, Identität aber an sich, schließt alle Duplicität aus, und irgend einen Stoff, dessen Duplicität erwiesen ist, als einfach setzen, heißt behaupten, daß das Absolute als solches relativ seyn könne. Denn tritt das Wasser als Sauerstoff und Wasserstoff in Relationen, so ist es in diesen Relationen nicht mehr Wasser; ist es aber Wasser, so ist es nicht in jenen Relationen. Es ist daher, wenn man Sauerstoff und Wasserstoff als Elemente anerkennt, das Wasser nicht einfach, sondern zusammengesetzt aus jenen Elementen, und es ist eben darum nicht möglich, daß in irgend einem Experimente sich aus dem Wasser Hydrogen unabhängig von einer coexistirenden Oxygenbildung bilde, und umgekehrt. Alle galvanische Versuche, durch welche Ritter die Unabhängigkeit der Oxygenbildung von der Hydrogenbildung und dadurch die Einfachheit des Wassers zu erweisen sucht, sind also in so ferne als irrig zu betrachten. Wo die Täuschung liegen möge, hat der Experimentator zu untersuchen; der Theoretiker hat genug gethan, wenn er erweist, daß sie vorhanden seyn müsse.

§. 121.

Wenn es demnach unmöglich ist, daß in dem voltaischen Apparate das Wasser sich völlig zum Sauerstoff oder völlig zum brennbaren Gas bilde, so ist es doch nicht unmöglich, daß es sich am positiven Pole völlig zur Säure,

am negativen aber eben so unabhängig zum Alkali bilde*), denn jede Säure hat eine acidifiable, also hydrogene Basis, jedes Alkali eine desorydable, also orydirte, Basis; einige Experimentatoren wollen auch bey der voltaischen Wasserzersetzung die Bildung eines Alkali und einer Säure wahrgenommen haben, und ein Franzose (wenn ich nicht irre Desormes) beobachtete sogar beym blosen Reiben von Quarzkrystallen im destillirten Wasser, die Bildung einer Säure und eines Alkali. Er leitet dieses sehr richtig von der Wasserzersetzung her, die der durch das Reiben elektrisch gewordene Quarz bewirkte. Eine weiter fortgesetzte genaue Prüfung der im voltaischen Wasserzersetzungsapparat gebildeten Gasarten wird ganz sicher auf dasselbe Resultat führen; denn bisher hat man in der That mit zu kleinen Quantitäten von Wasser experimentirt, um die rückständigen Gasarten mit Zuverlässigkeit prüfen zu können. Mehrere Versuche deuten auf die Bildung der Sal-

*) Daß es wirklich so sey, zeigt die Natur im Großen an der Menge ruhigen Wassers, die sich der Sonnenwirkung darbeut, dem Meere. Die Wasserzersetzung auf seiner Oberfläche bildet hier salzsaures Natrum, und eine sauerstoffreichere Athmosphäre, als das Land hat. Die Bildung eines Neutralsalzes zeigt, daß in diesem sich die Produkte beider Pole der galvanischen Wasserzersetzung vereinigen (Alkali und Säure). Daß aber der Hydrogenpol eigentlich der Erde, der Oxygenpol der Athmosphäre angehöre, zeigen die Natronseen in Egypten und Ungarn, wie auch der Gehalt der Athmosphäre an freyem Sauerstoffe und oxydirtem Hydrogen (Azote). Schon die größere Anzahl Salzigkeit des Meeres unter dem Aequator hätte auf die Entstehung des Seesalzes durch Sonnenwirkung führen können.

petersäure und des Ammoniaks bey der galvanischen Wasserzersetzung, ein Resultat, das nach obiger Theorie sehr wahrscheinlich ist, und unsere Ansicht des Stickstoffs bestätigen würde. Es würde also hiebey das Wasser wirklich zersetzt, aber die freyen Elemente combinirten sich sogleich wieder aufs neue und in andern Verhältnissen.

§. 122.

Als Ausdruck der Erden-Indifferenz steht das Wasser dem differenzirenden Prinzip der Sonne gegenüber, welches einfach und ohne Duplicität ist. Auch darum muß das Wasser nicht einfach, und blos indifferente, also componible, Duplicität seyn. Die Aktion der Sonne ist ihre dynamische Relation zur Erde, und darum an sich einfach, und allem Componirten auf der Erde entgegengesetzt, also für alle Erdenstoffe decomponirend. Ist nun das Wasser Repräsentant der Erden-Indifferenz, so ist die Aktion der Sonne zuförderst auf Decomposition des Wassers beschränkt, und alle Differenz der Erde geht von einer auf ihrer Oberfläche verbreiteten Wasserzersetzung aus. Das erste Produkt dieses Prozesses, bey welchem sich die Erde in Ansehung der Sonnenwirkung negativ verhält, ist die Athmosphäre; man sieht also das Wasser unserer Erde gleich dem in den Pappscheiben der voltaischen Säule, zwischen ein negatives (die Erde) und ein positives (die Sonne) eingeschlossen, und in einer galvanischen Zersetzung begriffen. Die Erde, als oxydirt, vertritt die Silberplatte, das Licht, als desoxydirend, die Zinkplatte.

§. 123.

Die Athmosphäre ist demnach das erste Produkt des Lichtes aus dem Wasser, das erste Phänomen der Qualitätsvertheilung, welche die Sonne vermittelst des Wassers auf der Erde ausübt. Das Licht wirkt erregend, das Wasser vertheilend, und der Prozeß, in welchem Erregung und Vertheilung sich vereinigt, ist galvanische Wasserzersetzung. Es zersetzt sich nämlich das Wasser eben so wohl durch die Heterogeneität der Stoffe, die es berührt, (z. B. Erden, Metalle) und theilt diesen eine positive oder negative Qualität mit; als auch durch den Einfluß des Lichts auf das verdünstende Wasser, und durch die Wasserbildungs- und Zerstörungsprozesse im vegetabilischen und animalischen Reiche. Es tritt also immer ein Theil des zersetzten Wassers frey in die Athmosphäre, indeß ein anderer sich mit Stoffen der Erde vereinigt.

§. 124.

An der Oberfläche der Erde dauert demnach ein beständiger doppelter Prozeß fort, dessen Materiale das Wasser liefert *). Das Licht zersetzt das Wasser, und entwickelt aus

*) Zwischen diesen Wechsel fallen die elektrischen Meteore, die Gewitter, der Thau und der Regen. Bey lange fortdauernder Einwirkung der Sonne muß die Menge des zersetzten Wassers in der Athmosphäre wachsen, ihre eigne Densität und Masse also in gleichem Verhältnisse größer werden; daher wird nach langer Hitze die Luft immer drückender. Die condensirte Athmosphäre ist größerer Erwärmung fähig, die den Gegensatz ihrer heterogenen Bestandtheile aufregt, der dann in elektrischen Explosionen erscheint. Diese endigen sich in den chemischen Pro-

ihm die Athmospäre, deren Einfluß die Differenz in den irdischen Naturen unterhält. Ein Theil der Wesen — die Pflanzen — unterhält für sich einen ähnlichen Wasserzersetzungsprozeß, in welchem das positive Prinzip des Wassers eingezogen, das negative aber befreyt wird, und diese Thätigkeit des Pflanzenreichs stört continuirlich das Gleichgewicht der Athmosphäre, das statt finden müßte, wenn blos das Licht die Elemente des Wassers entwickelte. Das Licht entwickelt beide Elemente aus dem Wasser, die Vegetation entwickelt nur das Eine, den Sauerstoff, und giebt dadurch der Athmosphäre ein Uebergewicht von Oxygen, das zwar durch die fortdaurenden Verbrennungs- und Animalisationsprozesse vermindert, aber auch immer wieder neu erzeugt wird. Dieses Uebergewicht des Sauerstoffs der Athmosphäre verbunden mit dem Einflusse des Lichts auf dieselbe unterhält in der Athmosphäre

zeß der Wasserbildung, in den Regen. Der Thau ist ein Regen, der sich nahe an der Erde bildet, wenn der Wechsel der Temperatur plötzlich Elektrizität zwischen Luft und Erde erregt. Daher wird ein durch eine Glasplatte isolirtes Metall vom Thaue nicht getroffen, weil es mit der Luft gleichnamige Elektrizität annimmt, und in seinem Wirkungskreise die Wasserbildung abstößt. Der Nebel ist offenbar ein Uebergangszustand der Luft zur Wasserbildung oder Wasserzersetzung, der dem Zustande der Wasserdämpfe nahe oder gleich kommt. Der Dampf selbst ist ein Zustand größerer Expansion des Wassers, durch den es sich der Zersetzung nähert. Die Gasarten, die permanent elastisch sind, haben ihre Elastizität auch nicht der Wärme allein, sondern ihrer Polarität zu danken, denn nur als Gase existiren sie rein; im tropfbarflüssigen Zustande sind sie zum Theil neutralisirt. — So wie das Wasser verschiedene Grade von Flüssigkeit hat, so hat auch der Dampf verschiedene Grade von Expansion.

selbst einen beständigen Verbrennungsprozeß, der das athmosphärische Hydrogen in Azote verwandelt. Die Wirkung des Lichts auf das Oxygen und Hydrogen der Athmosphäre kann nicht dieselbe seyn, da diese beiden Stoffe so ganz verschiedener Natur, der Schwere und Expansibilität nach, sind. Die beiden Elemente sind demnach immer ungleich afficirt, und darum gegen einander unthätig; ihre Thätigkeit ist, weil Entgegensetzung ihre Natur ist, als Tendenz zur Combination wahrnehmbar, und die Combination, wenn sie zu Stande kommt, ist Wasserbildung. Sie muß zu Stande kommen, weil die Bedingung, der ungleiche Einfluß der Sonne auf die beiden Elemente, stets fortdauert, und durch die Continuität der Wirkung ein wachsendes Moment der Wirksamkeit erhält. Die Tendenz zur Wasserbildung in der Athmosphäre erscheint, wie alle Tendenz zum chemischen Prozesse, als Elektrizität; ihr erstes Resultat ist die Verwandlung des athmosphärischen Hydrogens in Azote, die endlich mit steigender Elektrizität in Wasserbildung übergeht. Die athmosphärische Elektrizität, die sich in Wasserbildung endigt, giebt der Erde das Wasser wieder, das die Aktion der Sonne ihr entzogen hatte; auf gleiche Weise ersetzt die Animalisation das Wasser, das die Vegetation consumirt, durch ihr Ausathmen.

§. 125.

Man wird verlangen, daß ich in der Erfahrung die behauptete Bildung der Athmosphäre aus dem Wasser nachweise, daß ich die Wasserzersetzung durch Licht, und die

Bildung des Azotes aus Hydrogen empirisch darthue, allein ich muß von künftigen Versuchen die Bestätigung dieser Theorie, für welche die bisherige Physik allerdings noch keine Beweise hat, erwarten. Ich erwarte sie mit desto größerer Zuversicht, als dieser Wechselprozeß der Wasserzersetzung und Bildung aus den einfachsten Prinzipien der Naturtheorie abgeleitet ist, und keine Erfahrung gegen sich hat. Vielmehr spricht die, bey aller athmosphärischen Wasserbildung (im Thau und Regen) so merkliche Elektrizität, und die stete elektrische Beschaffenheit der Athmosphäre, deutlich genug für eine stete Tendenz zum chemischen Prozesse, und der oft so große Wassergehalt der Athmosphäre, den auch das subtilste Hygrometer nicht verräth, zeigt, daß jene Elektrizität nicht blos Phänomen der Verdünstung oder Niederschlagung, sondern Begleiter eines wirklichen chemischen Prozesses sey. Das Azote, in welchem auch Wurzer nach seinen Versuchen einen Wassergehalt sehr wahrscheinlich fand, ist die Quelle des athmosphärischen Wassers; es bedarf nur noch einer höhern Oxydation, um Wasser zu werden. Daß unsere Chemie, wenn sie diesen Prozeß nachahmt, nur oxydirtes Stickgas und Salpetersäure, nicht Wasser, erhält *), beweist weiter nichts, als daß sie die Behandlung des Azote nicht in ihrer Gewalt hat. Warum erhält man denn nach Hauch Stickgas, wenn man Wasserdämpfe durch glühende irdene Röhren streichen läßt? — Ob Parrots Entdeckung, daß der Sauerstoff

*) Priestley erhielt schwache Salpetersäure, als er Hydrogen mit etwas mehr Oxygen verbrannte, als nach Lavoisier in die Zusammensetzung des Wassers eingeht.

das Wasser chemisch in sich aufnehme, richtig ist, kann ich nicht entscheiden; aber wahrscheinlich ist sie mir nicht, da eine so große Menge Wassers durch Verdünstung zersetzt wird, und überhaupt nur wenig reiner Sauerstoff ($\frac{1}{4}$ der ganzen Athmosphäre) vorhanden ist; auch der große Luftgehalt des Wassers scheint dagegen zu sprechen. Die Dunstbildung ist nur Vorbereitung zur Zersetzung des Wassers in der Athmosphäre, so wie sie auch (als Nebel) seiner Bildung oft vorhergeht. Die Wasserdünste, wie das tropfbarflüssige Wasser, liefern den Stoff der Athmosphäre.

§. 126.

Die Elektrizität der Athmosphäre ist beständig, weil der Prozeß der Wasserzersetzung und Wasserbildung beständig fortdauert, und Elektrizität nur die Tendenz der Stoffe zum chemischen Prozesse bezeichnet. Elektrizität als das Gemeinschaftliche zweyer zur Combination tendirenden (entgegengesetzten) Stoffe betrachtet, muß auch in der Erscheinung einen für beide gemeinschaftlichen Ausdruck haben, der aber für jeden Stoff besonders modificirt seyn wird. Der elektrische Prozeß ist blos Erregung, der chemische ist Durchdringung entgegengesetzter Elemente, was also im letztern Cohäsion ist, wird im ersten nur als Anziehung erscheinen; die elektrisch entgegengesetzten Körper gravitiren gegen einander, und adhäriren sich, wenn sich ihre Flächen berühren.

§. 127.

Der Magnetismus ist die beginnende Trennung der Elemente beschränkt auf die Sphäre Einer Cohäsion; die

Elektrizität ist das Entgegengesetzte desselben, das Spiel der schon getrennten Elemente, die sich wieder suchen. Wenn im Magnetismus die Einheit der Cohäsion selbst durch Duplicität gestört wird, so wird im elektrischen Wechselspiele die Duplicität der Körper der Einheit angenähert. Nun ist ein Körper individuell durch seine Gränze, diese im Raume ausgedehnt heißt Fläche, und ist das Ensemble der Gränzpunkte seiner Thätigkeit; ein Wechselspiel von Körpern also, wie die Elektrizität ist, bey welchem die Individualität nicht (wie im chemischen Prozesse) verloren geht, ist an die Oberfläche der Körper gebunden, und hängt von ihrer gegenseitigen Berührung ab. Selbst die Gestalt der Fläche, als Ausdruck der Richtung der innern Thätigkeit der Körper, muß die Elektrizität modificiren; daher sind die Spitzen elektrisch thätiger als die Flächen, weil in jenen eine vielfache Richtung conzentrirt, in diesen eine einfache zerstreut ist. — Die Berührung, als Bedingung elektrischer Erregung, giebt beiden Körpern ein Gemeinschaftliches, den Berührungspunkt, und die Summe elektrischer Erregung muß also allerdings mit der Grösse der Flächen im Verhältnisse stehen. Allein sie steht nicht in diesem Verhältnisse allein; die räumliche Ausdehnung der Berührung kann auch durch Zeitgröße, d. i. Wiederholung der Berührung, ersetzt werden, als z. B. durch längeres Reiben. Die auf die letzte Art erzeugte Elektrizität war lange gemein, ehe die natürliche der blosen ersten Berührung anerkannt wurde; die letztere wurde erst durch Veranlassung des Galvanismus beobachtet, und darinn, daß Elektrizität entweder durch ruhende viel-

fache

fache Berührung, oder durch wiederholte einfache Berührung erzeugt wird, liegt der einzige wesentliche Unterschied der gemeinen und der voltaischen (oder galvanischen) Elektrizität; diese wächst im Raume, jene in der Zeit. Beispiele der Anerkennung der ersten Berührung als elektrischen Erregungsmittels von Experimentatoren geben Humboldts und Volta's Aeusserungen hierüber. Jener sagt im ersten Bande seiner Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser: „Metalle, auch wenn sie nicht gerieben werden, befinden sich immer fort in einem Zustande schwacher elektrischer Ladung.“ Volta sagt in Gilberts Annalen der Physik 1802 Seite 436: „die Metalle geben in ihrer gegenseitigen Berührung eine um so geringere elektrische Spannung, je weniger sie in dem Vermögen, Elektrizität zuerregen, verschieden sind.“ — Wenn nun die gemeine Elektrizität durch Zeit (wiederholte Berührung) ersetzt, was die galvanische durch Raum (Größe oder Vervielfachung der Berührungsfläche) bewirkt, so ist begreiflich, daß jene sich an schwer erregbaren Stoffen (Isolatoren), diese sich an leicht erregbaren (guten Leitern, wie die Metalle) darstellt; ferner, daß jene ihren Isolatoren einen Leiter (den Conduktor der Maschine) zugeben muß, um die durch wiederholte Berührung erregte, in jeder einzelnen Berührung aber geringe, Elektrizität zu sammeln; so wie die galvanische Elektrizität ihren Leitern einen Isolator (Wasser) zugeben muß, um der unendlichen Leitung Schranken zu setzen.

§. 128.

Der elektrische Prozeß beruht auf einer Entgegensetzung der Körper, die mit ihren Oberflächen in Wechselwirkung treten, und zum chemischen Prozesse tendiren. Diese Entgegensetzung kann keine andere seyn, als die, welche den chemischen Prozeß selbst bedingt, und durch welche Körper überhaupt negativ oder positiv sind; sie beruht also auf der Polarität der ganzen Natur, nach welcher sich alle Substanzen entweder an den positiven oder negativen Pol ihrer Sphäre anschliessen, d. h. ein Uebergewicht des positiven oder negativen Faktors ausdrücken. Dies gilt für ursprüngliche Produkte einer Sphäre, wie auf unserer Erde die Metalle sind; für die reproducirten Produkte, die schon den von der Sonne erregten chemischen Prozeß durchlaufen haben, besteht ihre elektrische Qualität in keinem Uebergewichte des Sauer- und Wasserstoffs. Eben darum ist für die Metalle ihre elektrische Qualität durch ihre magnetische, also durch ihren Stickstoff oder Kohlenstoffgehalt bestimmt; das Metall, das gegen einem andern positiv ist, enthält mehr Stickstoff, das negative mehr Kohlenstoff. Noch sind die Metalle unzerlegt, aber die Theorie kann dies mit Sicherheit voraus bestimmen.

§. 129.

Für Metalle also steht folgendes Gesetz ihrer elektrischen Qualität fest: das mehr oxydirbare (d. h. das mehr Verwandtschaft zum Sauerstoff hat,) Metall ist gegen dem minder oxydirbaren positiv. Für reproducirte Körper, dergleichen alle Nichtmetalle sind, gilt fol-

gendes Gesetz: der mehr oxydirte Körper ist für den minder oxydirten positiv. Aus dem Gesetze für Metallelektrizität ist begreiflich, daß Metallkalke sich gegen regulinische Metalle negativ verhalten müssen; aus dem zweyten Gesetze erklärt sich das variable Verhalten eines und desselben Körpers, je nachdem er in eine Berührung mit diesem oder jenem andern gebracht wird. Glas tritt seine positive Rolle nur an die Haare des Katzenfelles ab, ein Beweis, daß in diesen ein höherer Grad des Verglasungsprozesses statt finden muß. Das Plus oder Minus von Oxydation, welches die elektrische Qualität der reproducirten Körper bestimmt, darf nicht nach einem absoluten Maaßstabe für alle Körper, sondern muß nach der spezifischen Capacität jedes Köpers besonders bestimmt werden. Im allgemeinen sind die für das Licht positiven Körper, die Gläser *), auch positiv elektrisch, weil sie die höchste Verwandlung durch den Sauerstoff erlitten haben, und nicht weiter oxydirbar sind. Ihr elektrisches Verhältniß kehrt sich aber um, sobald sie an ihrer Oberfläche dem Einflusse des Lichts mehr bloß gesetzt, und dadurch dem chemischen Prozesse wieder genä-

*) Nach Guyton ist der Diamant sehr schlechter Leiter; er muß also positiv seyn. Eben so ist das contrahirte Wasser so idioelectrisch, also isolirend und positiv, daß Achard aus Eis den Cylinder einer Elektrisirmaschine verfertigte, die gute Funken gab. Prof. Ehrman in Berlin fand auch, daß das Wasser dadurch, daß es zu festem Eise wird, seine Leitungsfähigkeit für die Elektrizität der voltaischen Säule vollkommen verliert. (Gilberts Annalen der Physik 1802. St. 6. S. 165).

hert werden. Matt geschliffenes Glas wird gegen viele andre negativ, weil ihm die Durchsichtigkeit zum Theil genommen, und die Erwärmbarkeit wieder gegeben ist.

§. 130.

Wenn das elektrische Verhalten der Körper nicht von einem absoluten Oxydationsverhältniß, sondern von einem spezifischen abhängt, so ist klar, daß ein und derselbe Körper mit Veränderung seiner Zustände, auch das elektrische Verhältniß wechseln müsse, weil von der Veränderung des Zustandes eben die Intensität seiner Oxydation abhängt. Intensität der Oxydation ist aber im Grunde nichts als Intensität der Herrschaft des negativen Prinzips, und die Quelle der Fluidität in der Natur muß nothwendig durch ihr allgegenwärtiges Wirken die Naturen in einem beständigen Wechsel von elektrischer Qualität erhalten. Im Kleinen zeigen auch Versuche den Einfluß der Wärme auf das elektrische Verhalten. Zwey gleichfarbigte seidene Bänder auf einander gerieben werden immer das vorher erwärmte negativ zeigen; auch Glas wird durch Erwärmung Leiter, also negativ. Ueberhaupt schwächt und vernichtet Wärme die elektrische Aktion der Körper, weil sie die chemische herbeyführt.

§. 131.

Die Ursachen, welche das elektrische Verhalten der Körper innerhalb der Sphäre der Elektrizität bestimmen, sind vollständig aufgezeigt; es ist aber noch anzugeben, wodurch denn Elektrizität an sich bedingt sey. Sie ist zu-

förderst bedingt durch die allgemeine Differenz der Körper, welche eine Tendenz zum chemischen Prozesse unter dem erregenden Einfluß einer äussern Potenz (des Lichtes) begründet. Die Erscheinung aber der Elektrizität ist bedingt durch die ungleiche Vertheilung jener allgemeinen Differenz in einer Sphäre von Körpern, oder durch die verschiedene elektrische Capacität. Elektrizität als Tendenz zur chemischen Indifferenz betrachtet, bleibt für die elektrische Capacität nur der Begriff übrig, daß sie mit der Entfernung von der chemischen Verwandlung in Verhältniß stehe. Hier folgt das Gesetz: die ursprünglichen Substanzen einer Sphäre sind im höchsten Grade Leiter der Elektrizität; die reproducirten Substanzen sind es in dem Grade, als sie das Maximum des chemischen Prozesses, die Verglasung, noch nicht erreicht haben, oder als sie nicht zur chemischen Indifferenz, d. h. zur Flüssigkeit gekommen sind. Die chemische Indifferenz der Körper so wie ihre höchste chemische Verwandlung stellt einige Körper aus der elektrischen Gemeinschaft heraus und macht sie zu Isolatoren, oder, da auch dieses Verhältniß nicht absolut ist, zu schlechten Leitern.

§. 132.

Chemische Indifferenz (Flüssigkeit) und höchstes Produkt des chemischen Prozesses (Glas) kommen darinn überein, daß sie durchsichtig, (§. 78.) das heißt, für das Licht nicht afficirbar sind. Für das Glas ist sein Verhält-

niß gegen das Licht durch das Uebergewicht des negativen Faktors, der die Erregbarkeit des positiven vernichtet, begründet; für die Flüssigkeit beruht die Durchsichtigkeit auf der hohen Erregung des positiven Faktors, welche an Erregbarkeit gränzt. Im Glase ist der positive Faktor unerregbar, weil er gefesselt, im Wasser, weil er durch ein Maximum von Erregung (wodurch eben Flüssigkeit entsteht) zum Minus von Erregbarkeit gekommen ist. Durch diese Bedingungen der Durchsichtigkeit ist denn auch das Verhalten der Gläser und Flüssigkeiten als Isolatoren und schlechter Leiter begründet, und durch das Zusammenseyn dieser mit den besseren Leitern ist Elektrizität als Phänomen möglich.

§. 133.

Repräsentant der Flüssigkeiten ist das Wasser, die chemische Indifferenz im vollsten Sinne, und es ist an sich als Isolator zu betrachten. Aber die chemische Indifferenz ist beständig in einem Uebergange zur Differenz begriffen, weil das differenzirende Prinzip (die Berührung heterogener Körper) beständig auf sie einwirkt; das Wasser kann also nicht in so hohem Grade isoliren, wie das Glas, sondern es wird sich im elektrischen Verhältnisse immer mehr der Differenz nähern, und also leitend werden. Daher das bekannte Gesetz, daß Flüssigkeiten leiten, in so ferne sie zersetzt werden. Was aber von sich zersetzenden Flüssigkeiten gilt, versteht sich auch von solchen, die durch Composition zur Differenz gekommen sind, d. h. von Laugen und Säuren.

§. 134.

Elektrizität erscheint nur in Anziehung, und sie würde ohne Körper, die der chemische Prozeß verwandelt hat, oder die erst für ihn vorbereitet sind, gar nicht erscheinen, weil diese die Hemmungspunkte für den durch die ganze Natur wandelnden elektrischen Strom sind. Die Kraft, mit der Körper sich in ihren Oberflächen begegnen, wird von Isolatoren, oder schlechten Leitern nicht aufgenommen, sondern reflektirt, und dadurch in dem andern Körper merkbar, sobald ihm ein dritter nahet, der nicht gleichfalls reflektirt, sondern aufnimmt. Die Isolatoren sind aber nicht absolut dem chemischea Prozesse entrückt, also auch nicht dem elektrischen Conflikte; allein sie sind gerade nur in den Punkten elektrisch, in welchen sie unmittelbar erregt werden; die Elektrizität pflanzt sich nicht auf ihnen fort, weil ihre unerregten Theile indifferent sind für dieselbe. Sie heissen daher sehr mit Unrecht idioelektrisch, in so fern man damit sagen will, daß sie ursprüngliche Elektrizität hätten.

§. 135.

Es leuchtet aus dem Gesagten ein, daß das negative und positive Verhalten elektrischer Körper eine engere Sphäre, und innerhalb der Sphäre isolirender und leitender Körper enthalten sey, auch ist das Verhältniß beider Sphären klar. Leitend ist, was den chemischen Prozeß noch nicht bis zu der letzten Stufe durchlaufen hat, auch nicht in der Indifferenz begriffen ist, welche seinen Anfang bedingt; positiv ist, was dem chemischen Pro-

zesse selbst, oder seiner höchsten Stufe am nächsten ist, d. h. was die größte Verwandtschaft zum Sauerstoffe hat, oder am meisten damit gesättigt ist.

§. 136.

Es giebt eine Elektrizität, deren Erscheinung durch Isolatoren, eine andere, deren Erscheinung durch flüssige Leiter bedingt ist; Elektrizität und Galvanismus. (Siehe §. 127.).

§. 137.

Was von §. 126. bis hieher gesagt worden ist, ist Ableitung und durchgängige Bestimmung des Prinzips der Elektrizität, und also im strengen Sinne Theorie derselben. Allein gewöhnlich fordert man von einer Theorie der Phänomene einer gemeinschaftlichen Klasse nicht die Deduktion ihres Prinzips, welche die gemeine Physik sogar für unmöglich zu halten scheint; man verpflanzt vielmehr blos die Darlegung einer durchgängigen relativen Bestimmung solcher Erscheinungen durch einander selbst, und ist zufrieden, wenn dabey irgend ein beliebiges Ding — der Bequemlichkeit wegen meistens ein Fluidum — als Prinzip substituirt wird. Solche Relationsbestimmungen der Erscheinungen Einer Klasse nennt die gemeine Physik Theorien, und von dieser Art sind Franklins, Symmers und Volta's sogenannte Theorien.

Wir sind überzeugt, daß durch Theorien dieser Art zwar Erscheinungen Einer Klasse unter einander in Beziehung gesetzt werden können, deren Genauigkeit sich sogar

durch den Kalkul erprobt; allein wir behaupten auch, daß Theorien dieser Art an sich nichts erklären, weil sie die Klasse der Phänomene an sich unerklärt lassen. So lernt man durch Franklins Theorie allerdings die Wechselbestimmungen verschiedener Elektrizitäten mit überraschender Genauigkeit kennen, so daß man im Stande ist, für gegebene Bedingungen die Erfolge voraus zu bestimmen; allein was Elektrizität sey, weiß Franklin nicht; denn zu sagen, sie sey ein Fluidum, das allen Körpern innwohne, ist leicht, es zu erweisen aber unmöglich. Ein gleiches gilt von der voltaischen Theorie der Säule.

Wir könnten demnach die Forderung einer solchen Theorie der Elektrizität und des Galvanismus gar wohl unbefriedigt abweisen, da es ein leichtes seyn muß, die oben gegebene Deduktion auf alle Erscheinungen erklärend anzuwenden. Allein diese Anwendung dient doch als Revision und Probe unserer Deduktion, und wir übernehmen sie in dieser Rücksicht selbst, überzeugt, daß wir in der Anwendung unserer eigenen Prinzipien am sichersten zu Werke gehen, und dadurch die Evidenz unserer Deduktion um vieles erhöhen werden.

§. 138.

In der Elektrizität zeigt sich die Entgegensetzung der Urkräfte auf einer bestimmten Stufe; die entgegengesetzten Elektrizitäten müssen also dem Charakter der Urkräfte gemäß sich anziehen, die gleichnamigen sich abstoßen, und die elektrischen Phänomene sind nur durch eine ungleiche Vertheilung beider E, oder eine ungleiche Empfänglich-

keit (Elektrizitätsfähigkeit) möglich, vermöge welcher es Leiter und Isolatoren giebt.

Da auf Ungleichheit der Vertheilung der Faktoren alles Leben in der Natur beruht, so sind auch die Körper in fortdaurender Elektrizität begriffen, und es ist nur eine gewisse Quantität elektrischer Beschaffenheit, nicht die Beschaffenheit an sich, was elektrische Phänomene erzeugt, denn an sich bringt jede Berührung Elektrizität hervor, weil immer zwischen zwey Körpern Differenz ist. Um diese Quantität, in welcher E wahrnehmbar wird, zu erzeugen, wiederholt man die Berührung durch Reiben, oder man wählt Körper von einer großen Differenz.

§. 139.

Die höchste Differenz ist zwischen einem Isolator und einem guten Leiter, Glas und Metall, Cylinder und Reibzeug, in der Elektrisirmaschine. Das Reiben erregt die Differenz bis zur Erscheinung, in welcher beide Körper (bey isolirtem Reibzeug) zum chemischen Prozeß tendiren, und diese Tendenz durch Lichtentwicklung in der Luft aussprechen; aber ihr Verhältniß zum chemischen Prozesse ist ungleich, daher auch ihre Lichtentwicklung. Das Glas ist des chemischen Prozesses kaum empfänglich, das Metall sehr empfänglich; jenes also in der Tendenz dazu wenig modificirt, sondern bestimmend, positiv; dieses leicht modificirbar, leidend, negativ. Was für den chemischen Prozeß selbst positiv ist, sich zu ihm neigt, muß in der Tendenz dazu nothwendig negativ seyn, weil die Tendenz an sein Bestehen mächtiger greift, als an die unabhän-

gigere Substanz des Körpers, der für den chemischen Prozeß selbst negativ ist. Im chemischen Prozesse selbst wechselt das elektrische Verhältniß, d. h. das Metall würde zuerst schmelzen und das Glas zum Schmelzen bringen, dagegen im elektrischen Conflikt, das Glas auf das Metall erwärmend wirkt.

§. 140.

Zwischen Glas und Reibung sind zwey Fälle möglich, das Reibzeug ist entweder isolirt oder nicht. Ist es isolirt, so kann es nur im Verhältniß seiner Capacität elektrisirt werden, und sein — E wird sich mit dem + E des Glases vereinigen und erlöschen. Dauert das Reiben fort, so werden auch fortdauernd beide E erzeugt und aufgehoben. Ist aber das Reibzeug nicht isolirt, so macht es, in Verhältniß gegen das reibende Glas, mit allen leitenden Substanzen der Erde Einen Körper aus, und ist also von unendlicher Capacität, sein E wird also nicht wahrnehmbar, weil es nicht gehemmt ist. Dasselbe gilt für einen nicht isolirten Conduktor, der mit dem Glase oder isolirten Reibzeuge in Verbindung steht.

§. 141.

Ganz derselbe Fall ist es, und keineswegs zum Galvanismus der Säule gehörig, was Volta in Gilberts Annalen 1802 4. St. S. 427 fg. erzählt. Ich bringe, sagt er, zwey gleiche Scheiben aus Zink und aus Silber (Z und S) zur Hälfte übereinander, daß die Peripherie der

einen durch das Centrum der andern geht, und befestige sie in dieser Lage. Darauf fasse ich Z mit den Fingern, und bringe S einige Zeitlang mit dem Deckel des Condensators, dessen untere Platte mit dem Boden verbunden ist, in Berührung, wobey sich das E des Silbers in ihm anhäuft, seiner Capacität und seiner Kraft entsprechend, welche ihm die Einwirkung der untern Platte ertheilt. Nehme ich nun die Silberscheibe fort, und hebe den Deckel des Condensators ab, so zeigt er an meinem Strohhalmelektrometer negative E. Fasse ich dagegen das Silberstück mit den Fingern, und bringe Z mit dem Deckel des Condensators in Berührung, so zeigt der ansammelnde Deckel des Strohhalmelektrometers + E. — Die beiden Metallplatten machen zusammen eine Elektrisirmaschine; S repräsentirt das reibende Glas, Z das Reibzeug, nur ist S zu wenig isolirend, um die Elektrizität merklich zu machen. Sie kann daher nur an einem mehr isolirenden Körper (dem Condensator), dem sie mitgetheilt wird, wahrnehmbar werden. Ist der Deckel des Condensators von Kupfer, so darf ihm der Zink nur vermittelst eines feuchten Zwischenleiters (wie Volta am angef. Orte bemerkt) genähert werden, weil das Kupfer gleich dem Silber positiv gegen den Zink wirkt; die Aktion des Kupfers auf den Zink, welche mit der des Silbers auf ebendenselben gleichnamig ist, muß also durch Dazwischenkunft eines sehr schlechten Leiters geschwächt und für die Erscheinung aufgehoben werden, wenn der Condensator das E des Zinks wahrnehmbar machen soll.

§. 142.

Die angeführten Fälle des isolirten Conduktors, oder des an den Condensator gebrachten S oder Z, belegen den Begriff, den die gemeine Physik mit dem Worte **Mittheilung** von E verbindet. Das Glas der Elektrisirmaschine theile dem isolirten Conduktor E mit, sagen sie; dies heißt wohl nichts anders, als: das isolirte Leiten wird von dem elektrisirten Glase zur Elektrizität erregt, wobey das Glas die erregende Kraft erschöpfen, also die eigene Elektrizität verlieren muß. Daß in diesem Falle der isolirte Leiter an beiden Enden entgegengesetzte Elektrizität erhält, ist nothwendig, weil nur das eine Ende der erregenden Einwirkung des Glases ausgesetzt ist. Es setzt sich also an diesem Ende dem Glase mit einem Grade von Thätigkeit entgegen, der am andern Ende des Conduktors die entgegengesetzte Thätigkeit eben so erregen muß, wie das Glas die ihm entgegengesetzte in dem der Erregung dargebotenen Ende hervorbrachte. Mittheilung ist Erregung und folgt durchaus dem Schema der Entgegensetzung in Einem Körper eben sowohl als in zweyen von einander getrennten. Dieses Schema heißt **Polarität**.

§. 143.

Die Polarität des isolirten Conduktors hängt von der einseitigen Einwirkung des Glases ab, und muß daher verschwinden, sobald das dem Glase entgegengesetzte Ende eine Einwirkung von aussen erfährt, welche die Elektrizität dieses Endes aufhebt. Das Glas der Maschine sey positiv und habe an dem zugekehrten Ende des isolirten Conduktors —

E erregt, so wird das abgekehrte Ende + E zeigen. Wird nun diesem positiven Ende ein Leiter zugekehrt, in welchem es — E erregen kann, so verschwindet das + E des Conduktors mit dem von ihm erregten, — E zur Indifferenz, und das — E, das von dem Glase in dem Conduktor erregt wurde, kann nun auch über das abgekehrte Ende sich verbreiten, weil ein Leiter von unendlicher Capacität (ein nicht isolirter) ihm sein + E vernichtet hat. Der Conduktor wird also im Augenblicke der Entladung seines positiven Endes ganz negativ werden. Dies nennen sie Vertheilung der Elektrizität. Ihre Wirkung muß sogleich aufhören, und Polarität wieder eintreten, wenn nicht der Conduktor schnell aus dem einseitigen Einflusse des Glases gebracht wird, nachdem sein positives Ende entladen ist. Die Wirkung der Vertheilung ist auf den Moment der Entladung beschränkt, die Polarität ist das ewige Gesetz aller Erregungsthätigkeit.

§. 144.

Man sieht demnach, daß die Mittheilung der gemeinen Physik nichts als Erregung unter dem Gesetze der Polarität, Vertheilung aber momentane Störung dieses Gesetzes durch Hinzutreten eines neuen Pols von Aussen ist, die also aufhören muß, sobald der neue Pol den andern neutralisirt hat *). Mit Magneten ist das

*) Diese Erklärung von Mittheilung und Vertheilung leiht der gemeinen Physik mehr Sinn, als sie hat. Mittheilung ist nach ihr Elektrisirung eines Leiters durch einen Isolator; Vertheilung ist Erregung der Polarität. Die mitgetheilte Elektrizität

nämliche Experiment möglich, obgleich noch nicht versucht. Man verfahre wie folgt: Dem Nordpole des Magneten A bringe man das eine Ende einer Eisenstange nahe, bis die Stange in der Berührung des Magneten Polarität annimmt. Ihr den Magnet berührendes Ende wird ein Südpol seyn, folglich das nicht berührte Ende von selbst ein Nordpol werden. Diesem Nordpole bringe man nun, während die Stange mit dem Magnete in der vorigen Berührung bleibt, einen Südpol nahe, der nicht stärker sey als der Nordpol der Stange; so wird man in der ganzen Stange südliche Polarität erhalten.

§. 145.

Die Theorie der Kleistischen Flasche ist nach obigem leicht zu entwickeln. Die Flasche ist nichts als eine neue Elektrisirmaschine zu der vorigen hinzugefügt, und durch Verbindung mit ihr elektrisirt. Das Glas und die Belegung correspondiren dem Cylinder und dem Reibzeuge, und zeigen auch ganz dieselben Phänomene. Wird die innere Belegung mit dem positiven Conduktor in Verbindung gesetzt, so ist sie als eine Fortsetzung des Conduktors anzusehen, die seine Elektrizität annimmt, und in ihrer Berührungsfläche mit dem Glase in diesem, als Nichtleiter, entgegengesetztes E erregt. Dadurch erhält das

ist eigentlich ein falscher Begriff, denn sie steht der Idioelektrizität der Isolatoren entgegen, welche doch nur relativ ist, indem auch Leiter unter einander die Rolle der Isolatoren spielen. — Besser ist daher die festgesetzte Definition von Mittheilung und Vertheilung.

Glas Polarität, und wirkt mit dieser auf die Fläche der äussern Belegung, und es entstehen in der ganzen Flasche folgende Elektrizitäten, wenn der positive Conduktor sich in die innere Belegung fortsetzt:

innere Belegung + E
innere Glasfläche + E
äussere Glasfläche + E
äussere Belegung + E.

Wird nun die Flasche entladen, indem ein Metalldrath mit seiner einen Spitze der innern Belegung, mit seiner andern der äussern sich nähert; so wird die erste Spitze negativ (zeigt daher einen Lichtpunkt) und neutralisirt das + E der innern Belegung; die andere Spitze aber wird positiv (zeigt einen Strahlenbüschel) und neutralisirt das — E der äussern Belegung. Durch diese beiden Neutralisationen entladen sich die Belegungen der Flasche bis auf das —E der innern, und + E der äussern Glasfläche, welche nur gering sind, und den kleinen Schlag geben, der nach der Entladung der Flasche noch erhalten werden kann. Isolirt das Glas der Flasche vorzüglich stark, so giebt sie nach der Entladung der Belegungen wohl noch mehrere Erschütterungsschläge oder auch kleine Funken.

Hieraus erhellt zugleich, warum die Flasche nicht geladen wird, wenn man ihre äussere Belegung isolirt. Der Kreis, die Kette der zwey Glasflächen und Belegungen, ist nämlich dann geschlossen, und obgleich in dieser Kette die Wirkung continuirt, so kann sie doch nicht erscheinen, weil ihre entgegengesetzten Momente sich aufheben. Es ist ganz derselbe Fall wie bey dem isolirten Reibzeug,

wo auch der Conduktor nicht geladen wird; es wird ein Leiter von höherer Capacität erfordert, um die Elektrizität sichtbar zu machen, wie denn alle Wirkung der Natur nur dann erscheint, wenn in ihren Kräften durch eine überwiegende Größe das Gleichgewicht gestört ist. Verbindet man die äussere Belegung mit dem isolirten Reibzeuge, so wird dadurch für jene und für dieses die Isolation aufgehoben, und also für das Reibzeug die Wirkung auf den Conduktor, für diesen und die Flasche Ladung möglich. In einer solchen Verbindung befinden sich nämlich folgende E.

1) Elektrische Kugel oder Cylinder . + E
2) Reibzeug . . . . — E
3) Conduktor und innere Belegung . + E
4) Innere Glasfläche der Flasche . . — E
5) Aeussere Glasfläche . . . . + E
6) Aeussere Belegung . . . . — E

Die Wirkung wird also hier nur dadurch möglich, daß Nr. 2 und 6 ein zusammenhängendes, also überwiegendes — E ausmachen. Das — E der innern Fläche des Cylinders der Maschine habe ich nicht angegeben, weil es nicht als wirksam in die Kette tritt.

Ist weder Reibzeug noch Flasche isolirt, so ist die Wirkung ebenfalls möglich, weil dann die Flasche mit Leitern von unendlicher Capacität — der Erde — in Verbindung steht, wie auch das Reibzeug.

§. 146.

Dieselbe Bedingung der ungleichen Quantität der Summen von Leitung und Isolirung macht auch die Ladung des Elektrophors möglich. Sein Harzkuchen ist negativ elektrische Substanz und anzusehen, als Flasche, deren eine Belegung ihr metallener Teller, die andere ihr metallener isolirter Deckel ist *).

Setzen wir, um die Erscheinungen des Elektrophors zu detailliren, den Teller als nicht isolirt, so ist der Harzkuchen als negativ elektrisirtes Glas zu betrachten. Es werde, nachdem der Kuchen durch Reiben + E erhalten hat, der metallene Deckel, welcher isolirter Leiter ist, darauf gesetzt. Dieser wird demnach durch Polarität elektrisirt, also an der auf dem Kuchen ruhenden Fläche positiv, an der obern aber negativ (daher denn auch das mit ihm in Verbindung gesetzte Elektrometer — E zeigt, weil man es gewöhnlich mit der obern Fläche verbindet). Berührt man nun den Deckel (den isolirten Leiter) mit dem Finger, so erregt er + E in diesem, und neutralisirt sich damit durch einen Funken. Jetzt hat die obere Fläche des Deckels sogleich kein E mehr, weil der Fall der aufgehobenen Polarität (§. 143.) hier eintritt, und also der ganze Deckel + E zeigen müßte, welches aber hier durch das —

*) Da der Teller größer als der Kuchen, dieser größer als der Deckel ist, so sind die leitenden Substanzen mit dem isolirenden Kuchen schon in ungleichem Verhältniß, es ist also Wirkung möglich, wenn auch der Teller isolirt ist, sie wird aber beträchtlich verstärkt, wenn der Teller nicht isolirt wird. Bey der Flasche sind die beiden Belegungen gleich groß.

E des Harzkuchens unmerklich gemacht wird. Es wird aber sogleich merklich, sobald der Deckel isolirt vom Kuchen abgehoben wird; er zeigt dann + E und giebt bey der Berührung einen Funken. Wird der Deckel ohne alle Berührung isolirt empor gehoben, so kann er kein E zeigen, weil dann seine beiden Flächen sich mit einander ins Gleichgewicht setzen. Der Rand des Tellers, der den Kuchen einfaßt, muß + E haben, folglich erhält man einen Schlag, wenn man diesen und die obere Fläche des ruhenden isolirten Deckels zugleich berührt.

Hat man den Teller isolirt, und dem Deckel und Teller einen Schlag entlockt, dann ihn isolirt abgehoben, so wird jetzt der Teller als isolirter in demselben Falle seyn, wie oben der Deckel war, nachdem in ihm die Polarität aufgehoben worden. Er muß also mit dem Kuchen gleichnamiges E zeigen. — Begreiflich ist es ferner, daß wenn die obigen Erscheinungen erfolgen, nachdem der Kuchen durch Reiben negativ gemacht, der Teller aber mit isolirtem Deckel unisolirt geblieben, dieselben Erscheinungen begründet werden müssen, wenn umgekehrt der Deckel in leitende Verbindung gesetzt, der Teller aber isolirt, und durch eine Elektrisirmaschine positiv elektrisirt wird.

§. 147.

Auf der ungleichen Leitungsfähigkeit der Körper beruht nach §. 138. alle Erscheinung der Elektrizität; E also, das an Körpern von großer Leitungskraft nicht merkbar wird, weil es im Verhältniß ihrer Leitungskraft zu gering

ist, kann merkbar werden, wenn es einem guten Leiter mitgetheilt wird, denn ein schlechter Leiter, der aber doch nicht im höchsten Grade isoliren darf, begränzt. Ein begränzender Isolator würde die Erscheinung des mitgetheilten E an dem Leiter zu sehr erschweren, weil er selbst schwer afficirbar ist, ein unvollkommener Leiter aber erzeugt eine Wechselwirkung, die in die Sphäre unserer Wahrnehmung durch ihre größere Lebhaftigkeit eintritt. Hierauf beruht die Einrichtung der Condensatoren, Collektoren und Duplicatoren der Elektrizität. Voltas Condensator besteht bekanntlich aus zwey Messingscheiben, die an den auf einander liegenden Flächen mit Firniß oder Siegellack dünn überzogen sind, und wovon die obere isolirt abgehoben werden kann. Die untere Scheibe beobachtet in Ansehung ihrer Isolirung dieselben Gesetze, die bey der Isolirung des Tellers des Elektrophors bestimmt worden sind. Voltas Scheiben haben 2 bis 3 Zoll Durchmesser, und man braucht nur die obere mit einem Körper zu berühren, dessen E man prüfen will.

§. 148.

Nach allem, was bis jetzt von der Elektrizität gesagt wurde, erscheint sie als Phänomen in einer bestimmten Sphäre von gemeinschaftlicher Qualität. Nämlich: Elektrizität ist nur zwischen den Stoffen der Erde oder jedes andern Planeten, nicht aber zwischen den Sphären selbst unter einander möglich. Der dynamische Verkehr zwischen Sphären ist ein andrer, als der des elektrischen Prozesses. Jener giebt der Erde durch Vertheilung Qualität, dieser ist

nur möglich durch die Verschiedenheit dieser ursprünglichen Qualitäten, und ist ein Streben, ihre Differenz wieder aufzuheben.

§. 149.

Die beiden Qualitäten der Elektrizität gehen in jede Bildung ein, und sind in ihr zu einem Grade von Indifferenz gebracht. Erscheinen sie daher in Einem und demselben Körper, so ist ihr Erscheinen Trennung, und ihr Ausdruck Polarität. In jeder Sphäre erscheint daher der elektrische Prozeß als polarisch — Nord- und Südlicht. Welcher Pol der positive sey, ist leicht zu finden, wenn man die Sonne als elektrisirende Scheibe, die Erde als isolirten Conduktor setzt; der Pol, der am meisten gegen die Sonne gekehrt ist, muß der negative seyn. Wie demnach die Stellung sich umkehrt, kehrt sich auch der Pol um.

§. 150.

Eben sowohl zwey feste als zwey flüssige Leiter elektrisiren sich in der Berührung, in so ferne sie verschiedener Qualität sind. Ueberhaupt ist heterogene Duplicität der bestimmte Begriff der elektrischen Phänomene.

§. 151.

Repräsentant aller Flüssigkeiten und Ausdruck der Indifferenz ist das Wasser; für das Wasser ist aller andere Körper different, und seine Berührung mit demselben elektrisch. Es werde nun Wasser zwischen zwey ausser sich he-

terogene feste Leiter, etwa Zink und Silber, gebracht, so ist die Berührung dieser heterogenen Leiter durch eine Indifferenz unterbrochen, aber beide Metalle elektrisiren das Wasser, und zwar entgegengesetzt, weil sie selbst heterogen, d. i. entgegengesetzt sind. Das Wasser in sich wird also zur Differenz gebracht und zur Thätigkeit, die polarisch erscheinen muß, da sie an einem und demselben Körper erscheint. Nach §. 129 ist Z positiv, S negativ, jenes muß also einen negativen, dieses einen positiven Pol im Wasser erregen. Z tendirt aber überwiegend zum chemischen Prozesse, den S vermeidet; jenes entzieht daher dem Wasser seinen negativen Pol als Stoff, und verbindet sich mit demselben; indeß der positive Pol, den S nicht mit gleicher Stärke anzieht, ebenfalls als Stoff sich trennt. Zwischen S und Z wird demnach bey daurender Aktivität das Wasser zersetzt, sein positiver Pol, der überhaupt den chemischen Prozeß flieht, wird frey, sein negativer getrennt und neu gebunden.

§. 152.

Daß das Wasser im galvanischen Prozesse Polarität zeige, ist durch bekannte Versuche erwiesen. Ehrmann sagt in Gilberts Annalen 1802 1. St. „Die Wassersäule im Gasapparate hat nicht in ihrer ganzen Länge eine gleichnamige Elektrizität, sondern zeigt dieselbe Polarität als eine an die Pole der Batterie angebrachte hanfene Schnur, und andere Halbleiter der Elektrizität, welche Volta unter dem Namen von Leitern der zweyten Art begreift.“ Im 4ten Stücke eben dieses Journals sagt J. H. L. Rein-

bold: „Man lege, wenn Kupfer und Zink mit einander in Berührung sind, an jedes derselben einen feuchten Leiter H, so daß hieraus HKZH entsteht. Hier wird das an K befindliche H da, wo es K berührt — E, an der entgegengesetzten Fläche + E; das an Z liegende aber an der Z Fläche + E, an der andern — E zeigen.“ Zugleich ist bekannt, daß bey dem Wasserzersetzungsapparate der Zinkpol Sauerstoffgas, der Silberpol Hydrogen entwickelt, es ist also diese Entwicklung beider Gasarten nichts als eine Trennung der Pole des Wassers, verursacht durch heterogene Berührung. Man sieht hier die ganze Naturthätigkeit in einem einzigen Prozeß, wie unter einem Mikroskope concentrirt. Das indifferente Wasser, Symbol der Einheit der Natur, erst zur magnetischen Polarität in sich erregt durch heterogene Einflüsse, dann die Heterogeneität der einfließenden Potenzen (der Metalle) selbst bis zur Lichtentwicklung (Funken) erhöhend, endlich durch Trennung seiner Pole sich selbst in Heterogeneität verlierend, wobey der positive getrennte Pol, der Natur alles positiven gemäß, die Freyheit sucht und die Verbindung flieht, indeß der negative Pol nach seiner Trennung nicht selbstständig seyn kann, sondern sich sogleich wieder mit einem positiven (dem Zink) verbindet, um es negativ zu machen. Denn bekanntlich werden alle Metallkalke negativ.

§. 153.

Was der chemische Prozeß sey, kann hier bestimmter demonstrirt werden, als früher möglich war, ehe die Substrate der galvanischen Aktion als Stoffe entwickelt wa-

ren. Der chemische Prozeß ist nichts als ein Wechsel der Pole*). Das Wasser ist an sich indifferent, d. h. ohne Polarität, es wird aber zwischen zwey heterogenen Körpern zur Polarität erregt. Die Pole trennen sich; der positive flieht, der negative sucht einen positiven, weil ihm Selbstständigkeit fehlt, und dieser erhält nun eine seiner vorigen entgegengesetzte Polarität. Dies gilt für jeden chemischen Prozeß, auch wo keine Indifferenz im Spiel ist, wie z. B. bey der Oxydation eines Metalles auf trockenem Wege; das Metall ist nämlich positiv und wird hier durch den Sauerstoff der Athmosphäre negativ gemacht. Am vollständigsten aber ist der chemische Prozeß gegeben, wo auch die Indifferenz das Wasser — in das Spiel tritt, wie z. B. bey der Krystallisation der Mittelsalze, wo es als polarisirtes Wasser (Krystallisationswasser) in die Neutralisation eingeht, und in dem bekannten Falle, wo ein Metall, besonders ein stark oxydirbares, in verdünnten Säuren aufgelöst wird, und erst das Wasser zersetzt, ehe es mit der Säure in Vereinigung tritt. Dieser Fall stellte längst, nur unbekannt, den Galvanismus vor Augen, und ist aus ihm allein erklärbar. Der aufzulösende Zink stand hier der Säure, als seiner Silberplatte gegenüber, und zwischen ihnen war das Wasser, wie in der einfachen galvanischen Kette. — Ueberhaupt, gedenk ich der verborgen großen Rolle, die das Wasser in aller Natur ganz gewiß übernimmt, so dringt sich mir die Stelle der alten Urkunde in einem tiefen

*) Die Umkehrung der Pole eines schwachen Magnets durch einen stärkern ist ebenfalls chemisch in ihrer Wirkung, obwohl magnetisch in ihrem Entstehen.

Sinne auf: „und die Erde war wüste und leer, und es war finster auf der Tiefe; aber der Hauch Gottes wehte über dem Wasser."

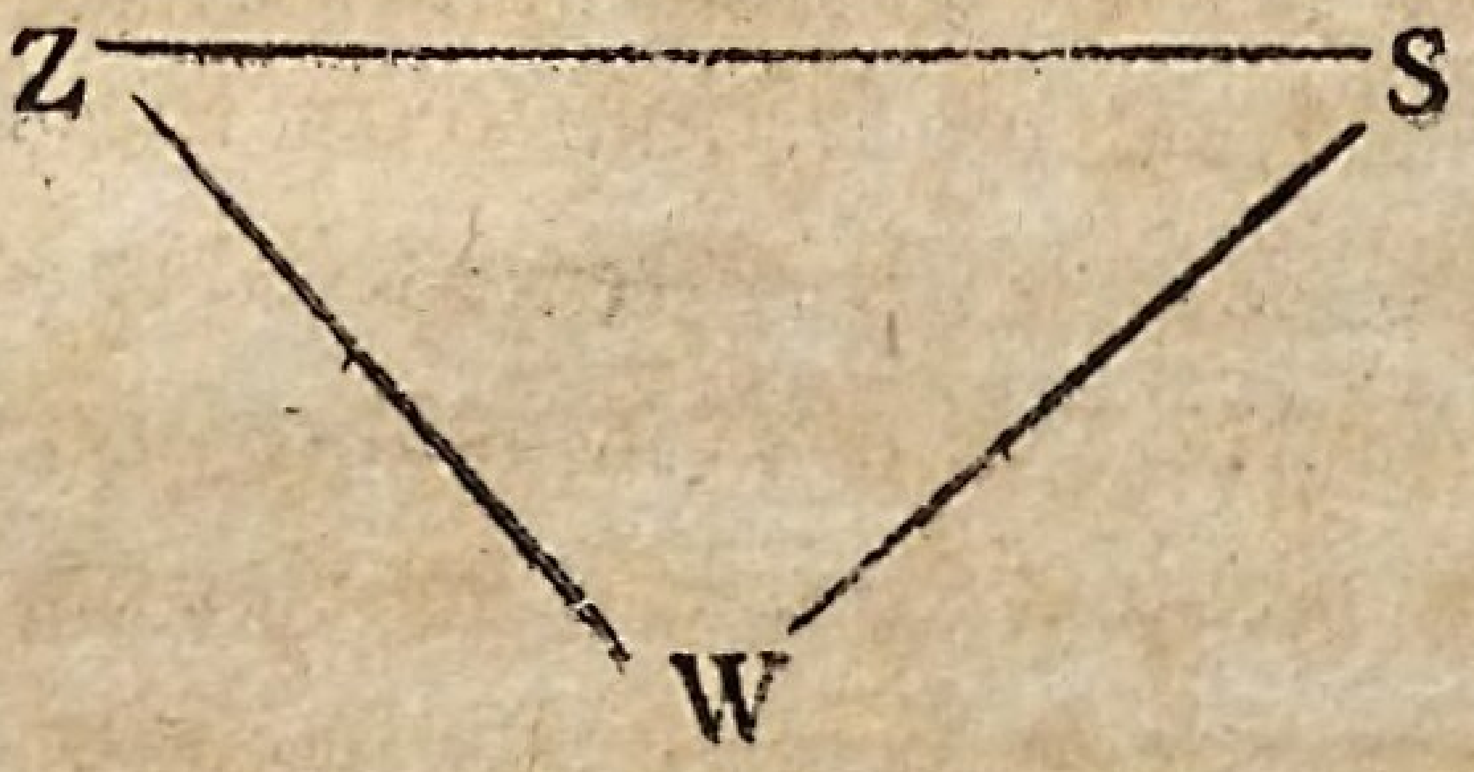
§. 154.

Hieraus resultirt auch ein bestimmter Begriff von Einfachheit und Zusammengesetztheit der Körper. Nämlich: was unveränderlich blos Einen Pol darstellt, ist einfach. Einfach sind also nur die beiden Elementarstoffe, zusammengesetzt alle übrigen. Die zusammengesetzten Körper selbst aber sind von verschiedenem Range, je nachdem die eingehenden Glieder der Composition selbst einfache Stoffe, oder aus solchen zusammengesetzt sind, oder aus zusammengesetzten Körpern bestehen. Ein Beyspiel der ersten Zusammensetzung giebt das Wasser, ein Beyspiel der zweyten die Metalle, ein Beyspiel der dritten die künstlich componirten Kürper wie der Zinnober, die Amalgame u. s. w. Für alle Zusammensetzungen aber gilt der Begriff der Polarität, so daß der eine Bestandtheil die Polarität des andern auslöscht, und so ein Neutralprodukt hervorbringt, wie das Wasser, die Metallsalze u. s. w. oder daß die Energie des einen Bestandtheils überwiegt, und das Produkt selbst einseitige Polarität erhält, wie Kohlenstoff, Stickstoff, Säuren, Alkalien ꝛc.

§. 155.

Aus der gegebenen Ansicht des Galvanismus als chemischen Prozesses im strengsten Sinne folgt, daß sein Schema nicht Duplizität, sondern Triplicität, oder Polarisirung

einer Indifferenz durch zwey entgegengesetzte Differenzen sey. Daraus erklärt sich das Gesetz, das Volta noch vor Erfindung seiner Säule für die galvanischen Ketten aufstellte; daß nämlich symmetrisch construirte Ketten unwirksam seyen, und nur dann Wirkung erfolge, wenn in einer Kette nicht alle Leiter paarweise stehen, sondern einer einzeln vorkomme. Symmetrische Ketten nämlich reduciren sich auf Dualität, also auf Elektrizität, deren entgegengesetzte EE sich binden; ungerade Ketten aber reduciren sich auf Triplicität, denn sie lassen nach Absonderung alles Symmetrischen noch einen einzelnen Körper übrig, der das Gleichgewicht der Aktionen stört, indem er die Quantität des negativen oder positiven einseitig vergrößert. In der einfachsten Kette, Zink, Silber, Wasser



stört W continuirlich das Gleichgewicht der Aktionen durch den negativen Pol, den es fortwährend an den Zink abtritt.

§. 156.

Die bezeichnete einfache Kette ist das Grundschema aller übrigen. Salze und Säuren sind nur deswegen wirksamer als Wasser, weil sie dem Zink in höherem Grade den negativen Pol abtreten. Eben daraus folgt auch, daß eine Multiplikation dieser Kette nur in der Ordnung

des einfachen zu erreichen sey. So entsteht der galvanische Becherapparat (die Becherkrone), indem jene einfache Kette mehrmals neben einander gestellt, und unter sich verbunden wird. Nämlich

Z SZ SZ SZ SZ SZ SZ S
V V V V V V V
W W W W W W W

und auf dieselbe Weise muß auch die voltaische Säule construirt werden; nämlich ZSW u. s. f. weil sie nur eine Multiplikation jener einfachen Kette ist. Die Größe der Wirkung in jeder einzelnen Lage ist dann gleich der Heterogeneität, die W durch Oxydation von Z erregt, und die Wirkung der ganzen Säule gleich der Sonne von Heterogeneität oder Oxydation aller Zinkplatten.

§. 157.

Jede voltaische Säule ist demnach anzusehen als eine Multiplication von ZWS, und wenn ZWS seiner Wirkung nach = 1 gesetzt wird, so ist die Wirkung einer Säule von 60 Lagen = 60. Allein die Säule setzt sich so fort: ZWS=ZWS=ꝛc. es sind also auch S und Z in unmittelbarem Contakt und elektrisiren sich. Die voltaische Säule hat also auch ausser der galvanischen Thätigkeit ZWS eine elektrische SZ, die durch das Wasser der galvanischen Wirkung zum Theil isolirt wird. Die Säule muß also galvanische (chemische) und elektrische (lichtentwickelnde) Phänomene zugleich geben, da in ihr die Bedingungen zu beiden enthalten sind. Für die chemischen

gilt nun das Gesetz ihrer Verdopplung oder geometrischen Progression, d. i. jemehr ZWS, desto mehr Wirkung, denn ZWS ist ein in sich beschlossenes Ganzes; für die elektrischen Phänomene der Säule aber gilt das Gesetz der Fläche, d. i. je größer die Scheiben von Z und S, desto größer ihre elektrische Wirkung, denn die Elektrizität steht im Verhältniß der Berührungsfläche. Man sieht daraus, wie nach Fourcroys Versuchen die elektrischen Phänomene der Säule wachsen konnten, wenn der Durchmesser der Platten vergrößert wurde, indeß bey gleicher Anzahl kleiner Platten dieselbe galvanische (chemische) Wirkung hervorbrachten. Die chemische Aktion in ZWS konnte an absoluter Größe nicht wachsen, wenn der Durchmesser der Platten vergrößert wurde; denn wenn jetzt mehr Oxygen entwickelt wurde, so mußte auch eine eben so viel größere Zinkfläche oxydirt werden.

§. 158.

Bemerkenswerth ist das verschiedene Verhältniß der Feuchtigkeit zum elektrischen und zum galvanischen Prozesse. Der galvanische Prozeß wird einzig und allein durch Feuchtigkeit vermittelt, und Ritters Versuche mit der großen Maschine des Herzogs von Gotha beweisen, daß Galvanismus ohne Feuchtigkeit unmöglich ist. Es gelang, so lange nur noch eine sonst ganz unmerkbare Feuchtigkeit in den Lederscheiben vorhanden war. Die Elektrizität aber beruht auf Isolirung und wird durch feuchte Luft oder feuchten Apparat gehindert, in so ferne die Feuchtigkeit die Ableitung vermehrt. Dagegen aber bemerkte Cuthberson, daß eine

Kleistische Flasche stärker geladen wird, wenn man den unbelegten Theil derselben anhaucht, oder mit Dampf beschlagen läßt. Der Dampf dient nämlich hier als weitere Belegung. Humboldt fand eine sonst unwirksame galvanische Kette wirksam, als er eines ihrer Metalle anhauchte, d. h. heterogen machte.

§. 159.

Unsere Theorie der Voltaischen Säule beruht theils auf der erwiesenen Ansicht des Galvanismus als einer durch Vermehrung der Fläche (§. 127.) zum Erscheinen gebrachten Elektrizität, theils auch auf der anerkannten Construktion der einfachen galvanischen Kette ZWK oder ZWS, und des daraus zusammengesetzten Becherapparates. Dagegen steht nun aber Volta's, des Erfinders der Säule, gepriesene Theorie mit der unsrigen in scheinbarem Widerspruche, welchen zu berichtigen nicht ohne Interesse ist, da der Erfinder und lange Prüfer der voltaischen Säule das nicht ungegründete Vorurtheil für sich hat, ihre Natur gründlich erforscht zu haben. Seine Theorie erklärt zwar, nach Art aller einzelnen Theorien, nicht die Sache an sich, sondern nur die Verhältnisse der Erscheinungen einer gewissen Klasse; allein sie erklärt doch diese sehr einfach und befriedigend. Wir schicken uns an, das Abweichende derselben mit der unsrigen in Harmonie zu bringen.

Nach Pfaffs Darstellung in Gilberts Annalen der Physik 1802 2. Heft, sind folgende die Hauptmomente der Voltaischen Theorie: 1) Wenn zwey heterogene Metalle sich gegenseitig berühren, so wird in dieser Berührung ein

elektrischer Prozeß ganz eigener Art rege, den man eine Störung des elektrischen Gleichgewichts, oder eine Elektrizitätserregung durch Impulsion nennen möchte. Das eine der beiden Metalle wird + E, das andere — E, und zwar so, daß die beiden Metalle, so lange sie mit einander in Berührung sind, sich nicht gegenseitig binden. Durch einen Condensator ist dieses E wahrnehmbar, an sich aber sehr gering. 2) Durch eine Uebereinanderhäufung mehrerer gleicher Metallplattenpaare in unmittelbarer Berührung kann dieses E nicht verstärkt werden, und der Erfolg ist gleich dem eines einzigen Plattenpaares, oder auch völlig null, indem die elektrischen Impulsionen nach oben und nach unten sich entweder gänzlich oder doch so weit aufheben, daß nur eine einzige als Rest bleibt. 3) Wenn Metalle mit feuchten Leitern sich wechselseitig berühren, findet zwar ebenfalls ein ähnlicher elektrischer Prozeß statt; aber der elektrische Andrang oder Impulsion vom Metalle zum feuchten Körper ist so geringe, daß die dadurch erfolgte Störung des elektrischen Gleichgewichts oder die Elektrizitätserregung unverhältnißmäßig viel schwächer, als die zwischen zwey heterogenen selbst ungünstig miteinander wirkenden Metallen ist, und im Vergleiche mit der Elektrizitätserregung zwischen zwey sehr günstig mit einander wirkenden Metallen gar nicht in Anschlag gebracht zu werden verdient. 4) Diese Eigenschaft des Wassers und andrer feuchten Leiter macht es möglich, eine voltaische Säule zu erbauen, d. h. den Effekt eines einzigen Plattenpaares durch Uebereinanderhäufung mehrerer Paare zu vervielfachen. Die einfachste Säule besteht aus 2 Plattenpaaren,

die durch einen feuchten Körper (H) von einander getrennt sind, als:

$$\overset{1}{S}\ \overset{2}{Z}\ H\ \overset{3}{S}\ \overset{4}{Z}$$

Wäre nun H nicht dazwischen, so würde $\overset{3}{S}$ einen eben solchen Impuls auf $\overset{2}{Z}$ ausüben, als $\overset{1}{S}$ auf dasselbe ausübt, und diese beiden Impulsionen müßten sich wechselseitig vernichten. Es bliebe also blos die Impulsion von $\overset{3}{S}$ nach $\overset{4}{Z}$, folglich blos der Effekt eines einzelnen Plattenpaares übrig. Bey der Dazwischenkunft des feuchten Körpers aber, ist die Impulsion von $\overset{3}{S}$ gegen H unendlich klein, und schwächt soviel wie gar nicht. Die elektrische Impulsion, die von $\overset{1}{S}$ nach $\overset{2}{Z}$ und so fort in der Richtung nach oben wirkt. Der feuchte Körper ist gleichsam ein bloser gleichgültiger Zwischenleiter der ersten Impulsion des ersten Metallpaares, die sich mit der Impulsion des zweyten Metallpaares, die von $\overset{3}{S}$ nach $\overset{4}{Z}$ in ähnlicher Richtung statt findet, vereinigt, und gleichsam eine doppelte Impulsion, und somit eine doppelte elektrische Spannung in $\overset{4}{Z}$ hervorbringt, welcher nothwendig eine doppelte negative Tension in $\overset{1}{S}$ entsprechen muß.

§. 160.

Dies sind die deutlich ausgesprochenen Hauptmomente der Voltaischen Theorie. Nach unserm Urtheile fehlt sie in folgenden Punkten:

1) Sie ignorirt und erklärt ganz und gar nicht die einfache galvanische Kette SHZ (wo H einen feuchten Leiter überhaupt (also auch Wasser oder Frosch) bedeuten kann) deren man sich bediente, ehe Volta seine Säule erfand. Eben so wenig erklärt sie den daraus zusammengesetzten Becherapparat, dessen Form oben angegeben wurde, und der die einfache Kette mit ihrer Wirkung gleich der Säule verdoppelt. 2) Volta ignorirt den chemischen Prozeß, der zwischen den Zink- und Silberplatten seiner Säule in den benetzten Tuchscheiben vorgeht, und beweist, daß die Wirkung des Metalles auf den feuchten Leiter keineswegs unendlich klein ist, wie er vorgiebt. Sie ist so wenig unendlich klein, daß sogar ein einzelnes Metall in Contakt mit dem Wasser dasselbe zersetzt. 3) Daß die einfache Kette, von welcher die Säule nur eine Vervielfachung ist, SHZ heissen müsse, beweist nicht nur der obenerwähnte Becherapparat, sondern auch die zur Wasserzersetzung in der Säule gewöhnliche Vorrichtung. In eine mit Wasser gefüllte Glasröhre gehet an jedem Ende ein Drath, von welchen der eine durch die Säule negativ, der andere positiv gemacht wird; diese Röhre mit den beiden Dräthen bildet demnach selbst eins einfache Kette = SHZ. 4) Offenbar ist doch eine Continuität der Wirksamkeit in der ganzen Säule, indem sie sonst nicht als Ganzes wirken könnte; wenn aber die Wirkung zwischen dem feuchten Leiter und dem Metalle nur unendlich klein ist, so kann sie auch gar nicht die Continuität der Wirkung in der Säule, weche eine bedeutende endliche Größe ist, zu unterhalten dienen, sondern der feuchte Leiter muß isoliren. Die Leitungskraft des

Gla-

Glases ist noch nicht unendlich klein, und doch isolirt es; die feuchten Leiter müßten also jedes Plattenpaar isoliren, folglich eine Wirkung der Säule als Ganzes unmöglich machen. 5) Sollte unter den festern Leitern keiner seyn, dessen Leitungskraft der unendlich kleinen der flüssigen Leiter gleich käme? und ist dann die Leitungskraft aller flüssigen Leiter gleich unendlich klein?

§. 161.

Leitungsfähigkeit für einen dynamischen Prozeß ist Empfänglichkeit für denselben, und wenn nicht alle Körper die Elektrizität und den Galvanismus in gleichem Grade leiten, so hängt dies nur von der Differenz der Momente ab, nach welchen beide wirken. Die Elektrizität wirkt schnell mit erhöhter Energie, die Voltaische Säule schwach, aber mit Continuität. In irgend einem Grade müssen aber alle Körper elektrische Leiter seyn, weil alle des chemischen Prozesses fähig und unter sich heterogen sind, also zu diesem Prozesse tendiren, welche Tendenz eben Elektrizität ist. Bekannt ist, daß selbst Isolatoren durch Erwärmung zu Leitern werden, weil Wärme ihre Thätigkeit, also auch ihre Receptivität erhöht. Bemerkenswerth ist ein Verhältniß, das Ritter zwischen der Leitungsfähigkeit des Wassers und andrer Flüssigkeiten aufgefunden hat. „Das Leitungsvermögen des reinen Wassers (sagt er in Gilberts Annalen 1801 11. St. S. 295) in der galvanischen Kette heisse x. Nun giebt es Flüssigkeiten, deren Leitungsvermögen kleiner ist, als x, andere, bey denen es größer ist, als x. Flüssigkeiten der erstern Art sind Weingeist und Aether; Flüs-

sigkeiten der letztern Art sind die Auflösungen der Alkalien, Erden, Metalloxyde, Säuren im Wasser, oder auch die Verbindungen eines oder des andern dieser Körper im Wasser. Eine und dieselbe Flüssigkeit der ersten Art leitet um so besser, je mehr sie Wasser enthält; aber nie kommt ihr Leitungsvermögen dem des Wassers gleich. Eine und dieselbe Flüssigkeit der andern Art leitet um so besser, je weniger sie Wasser enthält, und beständig ist ihr Leitungsvermögen größer, als das des Wassers. Schwefel- und Salpetersäure gehören zu den besten flüssigen Leitern, die es überhaupt giebt. Diese kann man auch unter allen am wasserfreysten erhalten, wodurch ihr Leitungsvermögen vermehrt wird." Aus dem Begriffe der Leitungsfähigkeit als Erregbarkeit folgt, daß ein gewisser Grad von Cohäsion wesentliche Bedingung zur Leitungsfähigkeit sey, weil eben sowohl das Extrem von Contraktion (die Starrheit) als das von Expansion (die Flüchtigkeit) die Erregbarkeit hemmt, weil die Starrheit ein Minimum von Erregung ist, also an der Gränze der Erregbarkeit steht, die Flüchtigkeit aber ein Maximum von Erregung ausdrückt, also ebenfalls der Erregbarkeit Gränze setzt. Dies ist nun der Fall bey Aether und Alkohol; sie sind weit flüchtiger als Wasser; also weit mehr erregt, und darum weniger erregbar. Schwefel- und Salpetersäure gehören bekanntlich unter die schwersten Säuren.

§. 162.

Somit ist die Theorie des Galvanismus geschlossen; denn die Veränderungen, die er in organischen Körpern bewirkt, die Metallvegetationen im Lichte, die Lichtenbergi-

schen Figuren u. s. w. gehören nicht hieher, und werden ihres Orts berührt werden. Noch eines Experiments will ich indeß hier gedenken, das vermittelst der galvanischen Wasserzersetzung die Vertheilung der Qualitäten in der Natur und die Unterordnung der Systeme ganz auschaulich macht. Prof. Ehrmann in Berlin (Gilb. Annalen 1802 1. Heft) brachte in der gewöhnlichen Wasserzersetzungsröhre noch Oeffnungen an, durch welche er Kniestücke von Dräthen einschieben konnte. Diese Kniestücke, von welchen in jeder Hälfte der Röhre eines eingebracht seyn möge, so daß es mit der einen horizontalen Hälfte im Wasser der Röhre liegt, mit der andern senkrechten aber über die horizontalliegende Röhre herausragt, mögen Mitteldräthe heissen. Nun fand Ehrmann, daß die Wassersäule in der Röhre nicht nach ihrer ganzen Länge eine gleichnamige Elektrizität habe, sondern gleich festen Leitern an ihren Enden Polarität zeige. Die Mitteldräthe aber zeigten in ihrer ganzen Länge nur die Elektrizität derjenigen Hälfte der Wassersäule, in welcher sie sich befanden, ungeachtet sie an ihren Enden selbst Polarität zeigten. So z. B. gab das Knie eines Drathes Sauerstoffgas, indeß seine Spitze Wasserstoffgas entband; der ganze Drath aber zeigte nur negative Elektrizität, wenn er sich in der negativen Hälfte des Wassers befand. Dieser Versuch ist einer von denen, welche das Geheimniß der Natur aufschliessen, und die Totalität ihres Wesens in einen Punkt — einen Brennpunkt gleichsam — conzentrirt darstellen. Ein großes Gegenstück zu diesem Versuche ist die Inklination der Magnetnadel, die bekanntlich im nördlichen Theile unserer Erde mit dem Nordpol; im südlichen

mit dem Südpol inklinirt, also in jenem im Ganzen nördlich, in diesem im Ganzen südlich ist, ob sie gleich in sich selbst auch beide Pole darstellt.

§. 163.

Die bisher bestimmten Naturthätigkeiten, die elektrische mit der galvanisch-chemischen, sind Conflikte der schon unter sich entzweyten, in Körper zerfallenen Natur. Die Quelle aller Thätigkeit ist die Entzweyung in der Einheit selbst, das Streben, sich in Entgegengesetzte zu trennen, die doch nach der Trennung sich wieder suchen, die magnetische Polarität. Magnetismus ist nichts anderes als die Tendenz der Natur, als Einheit, zur Entzweyung, und er ist daher allen Naturen gemein, wenn er auch nicht überall erscheinen sollte. Magnetisches Leben durchströmt das Ganze der Natur, und ist die erste Quelle ihrer Evolution, und alles individuelle Produkt entsteht nur durch ein Zerfallen der höhern allgemeinen Polarität in mehrere, ganz wie es der eben erwähnte Versuch anschaulich macht. Magnetisirt ist also aller Körper, weil jeder sich an einen der beiden Pole der Natur anschließt, und in sich beide Faktoren der Natur vereint; magnetisch aber nennen wir den, an dem dies Streben sich in der Erscheinung darstellt. Nach Coulombs neuesten Versuchen läßt sich der Magnetismus aller Körper auch empirisch darstellen.

§. 164.

Der magnetische Körper ahmt im Kleinen das innere Wesen der Natur nach, die Einheit, die sich zu entzweyen

strebt; er ist die belebte Involution im Kleinen. Daraus ist denn auch begreiflich, in welchen Körpern Magnetismus am kräftigsten erscheinen könne; nämlich an denen, die von Entwicklung und Reproduktion noch am entferntesten sind. Die Natur steht auf sich selbst, und hält sich selbst in sich zusammen, und vor ihrer Evolution ist noch kein Faktor in ihr überwiegend; magnetisch sind demnach die Körper von hoher Cohärenz, denn Cohärenz ist die Selbstständigkeit der Körper. Wo Cohärenz, als Gleichgewicht der innigen Vereinigung, durch überwiegende Expansion gestört, oder durch Uebermacht der Contraktion beschränkt wird, kann Magnetismus nicht erscheinen, weil in beiden Fällen die Qualität durch den Sieg eines Pols entschieden ist. Magnetismus aber ist die Möglichkeit der Qualitäten, erstes Regen derselben im Schooße der Indifferenz. Dieses Maximum der absoluten Cohärenz ist anerkannt im Eisen, daher ist dieses Metall Repräsentant des Erdenmagnetismus, und die andern Mineralien participiren an dieser Eigenschaft, je nachdem sie der Cohärenz des Eisens nahe kommen. Sie sind individualisirte Magnete im großen Magnetismus der Natur.

§. 165.

Wenn diese Individualität nur in der innigsten Cohäsion erregbar ist, so folgt von selbst, daß Erwärmung, als Expansion, und Oxydation als Contraktion, den Magnetismus stören müssen, weil sie einem Pole das Uebergewicht verschaffen. Beides bestätigt die Erfahrung. Metallkalke werden nicht mehr vom Magnete gezogen, und

einem erhitzten Magnete schwindet seine Kraft. — Elektrizität muß auf den Magnet wirken, in so weit sie ihn polarisirt, d. h. einseitige Polarität in ihm erregt, und dadurch die doppelte (magnetische) vernichtet, oder in einem Körper, dessen einer Pol nur erst entschieden ist, den andern auch hervorruft. — Glühendes Eisen im kalten Wasser abgelöscht, oder gewaltsam zerbrochen, wird magnetisch, weil in beiden Fällen die Macht der Cohärenz erregt wird.

§. 166.

Magnetismus ist die erste Differenz, und da alle Differenz aus der Indifferenz nur durch Erregung von aussen hervorgeht, so ist auch die erste Ursache des Magnetismus der Natur in einer Erregung zu suchen. Aus demselben Grunde ist auch jeder individuelle Magnetismus z. B. der Erde oder des Eisens, oder Magnetsteins, im allgemeinen Magnetismus verloren, wenn nicht von aussen ein Prinzip auf ihn erregend wirkt. Im Innern der Erde ist kein individueller Magnetismus, und die Erde erhält ihre Polarität nur durch Erwärmung von der Sonne, durch welche in einem Theile der Erde Erregung entsteht, indeß der andere contrahirt bleibt. Eben so zeigt (nach Werners Beobachtung in Steffens Beyträgen 1. Bd.) der Magnetstein erst auf der Halde Polarität, nachdem er den Einfluß der Athmosphäre genossen hat. Daher hängen die magnetischen Veränderungen unserer Erde von der wechselnden Einwirkung des Lichtes ab, die wieder von der Stellung der Erde gegen die Sonne abhängt.

§. 167.

Magnetismus ist Tendenz der Urfaktoren der Natur zur Trennung, aber auf einer Stufe, wo sie schon zu Stoffen erhoben sind. Nur der eine von beiden, der positive, ist lebendig und regsam; der andere ist todt und tödtend, beschränkend. Stellt daher der Magnetismus die erste Trennung beider dar, so muß der magnetische Körper einen Punkt haben, in welchem der positive, einen andern, in welchem der negative Faktor herrscht. Zwischen diesen Punkten, die Pole heissen, ist eine Linie, in welcher beide sich nähern und entfernen, und das Schema des Magnetismus überhaupt ist die Linie, der Ausdruck seiner Bewegung die Länge. Wie die Elektrizität auf den Flächen sich verbreitet, und der chemische Prozeß in der Tropfengestalt sein Ziel findet, so beschreibt der Magnetismus die Linie, und eröffnet die Zahl der Dimensionen, denen die dynamischen Prozesse nothwendig entsprechen. Daher ist Magnetismus im Eisen durch wiederholtes Berühren nach der Länge erregbar, und ein Eisen, in welchem die Länge schon entschieden ist, braucht nur in eine der Linie des Erdmagnetismus correspondirende Stellung zu kommen, um eignen Magnetismus zu enthüllen. Göthe legte mehrere eiserne Würfel säulenförmig aufeinander, und fand die Säule polarisch. Keine andere Stellung der Würfel gab diese Erscheinung.

§. 168.

Die Susceptibilität des Eisens für den Magnetismus ist in seiner spezifischen Cohäsion gegründet, die besondere

Capacität eines Stücks Eisen aber hängt nicht nur von den Modificationen jener Cohäsion ab, die in demselben eingetreten seyn können, sondern auch von seinen übrigen Verhältnissen zur Construktion der Linie, als der dem Magnetismus eigenthümlichen Richtung. Ausser der Härte eines Stabes müssen demnach auch Länge, Breite und Dicke seine magnetische Capacität modificiren. Durch diese Dimensionsverhältnisse eines Eisenstabes ist denn auch der Punkt in demselben bestimmt, wo die beiden Pole desselben sich das Gleichgewicht halten, van Swindens Culminationspunkt. Von diesem Punkte des Stabes aus wird die Wirkung eines andern Magneten auf beide Pole des Stabes die größte seyn. Jenseits oder diesseits dieses Punktes aber überwiegt im Stabe die nördliche oder südliche Capacität allmählig, bis gegen die beiden Enden des Stabes die beiden Pole sich immer differenter entscheiden. Es sey folgende Linie im Eisenstab, der durch Streichen magnetisch werde:

S —————— m C n —————— N

S sey der Südpol; N der Nordpol, C der Culminationspunkt. Man setze nun den Nordpol eines Magnets bey S auf und streiche damit über C hinaus, bis n, oder man bleibe diesseits C bey m stehen, und es sey n der Punkt, wo die nördliche, m wo die südliche Kraft ihr entschiedenes Uebergewicht erringt, so steht im ersten Falle der Magnet auf dem Punkte, wo die südliche Kraft erlischt, und da der Magnet selbst mit dem Nordpole aufsteht, so muß hier

die nördliche Kraft ihr höchstes erreichen und daher in N erlöschen, das aufhört Pol zu seyn. Im zweiten Falle, wenn der Nordpol des Magnets bis m vorgerückt ist, steht er auf dem Punkte der erlöschenden nördlichen Kraft, er muß also hier die höchste südliche erregen, und S wird aufhören Pol zu seyn, weil jetzt m der Pol wird. Diesseits und jenseits von n oder m kann dergleichen nichts erfolgen, weil nur diese Punkte das Minimum der südlichen oder nördlichen Kraft bezeichnen, und also nur in ihnen ein Maximum der entgegengesetzten Kraft statt findet. Wäre die Linie S N eine Sphäre, der streichende Magnet die Sonne, so würde m den Aufgang, n den Niedergang bezeichnen.

§. 169.

Die Richtung alles freybeweglichen magnetischen Eisens nach den Erdpolen drückt nur die Herrschaft des allgemeinen Magnetismus der Sphäre über den individuellen eines einzelnen Körpers aus. Daher auch der magnetische Meridian, in welchem die Nadel nicht deklinirt. Eben so richtet sich der Erdmagnetismus nach dem Magnetismus des Sonnensystems, von dem die Erde ein Planet ist; der Ausdruck dieser Huldigung ist die Neigung der Erdachse gegen die Ekliptik. Aber nicht nur dem Erdmagnetismus überhaupt gehorcht der einzelne Magnetismus, sondern er hat auch im Ganzen die Polarität des Pols, in dem er ist. Dies zeigt sich in der verschiedenen Inklination der Magnetnadel auf den beiden Hemisphären unserer Erde. Nach Coulomb richtet sich die magnetische und elektrische actio in distans nach den Quadraten der Entfernung.

Ich behaupte dies auch von der chemischen, und finde die Idee Schellings, daß die magnetische Aktion im einfachen, die elektrische im quadratischen und die chemische im cubischen Verhältnisse stehe, nicht wahr, da überall nicht blose Kräfte, sondern Körper wirken, die sich in Flächen nur begegnen.

§. 170.

Die bisher abgebildeten Prozesse, der magnetische, elektrische und galvanische, sind allgemeine und ursprüngliche Funktionen der Natur, entsprechend der Form der Synthesis Entgegengesetzter, welche Triplicität ist, und ihrem räumlichen Ausdrucke, den drey Dimensionen. Eben darum sind diese drey Prozesse sämmtlich actiones in distans; denn was auch nicht in sich den Prozeß zu individualisiren vermag (wie das Eisen den Magnetismus), wird dennoch von ihm afficirt, und dient ihm als Leiter. Zwey Magnetnadeln beunruhigen sich in beträchtlicher Entfernung, nicht etwa, weil sie unmittelbar aus der Ferne auf einander wirken könnten, denn Wirkung findet nur in der Berührung statt; sondern weil die zwischen beiden liegende Luft ihnen zum Leiter dient. Man hat keinen Körper gefunden, der durch seine Dazwischenkunft die magnetische Anziehung in die Ferne hemmen könnte, man kennt aber mehrere Körper, welche die elektrische und noch mehrere, welche die chemische Wirkung in die Ferne hemmen. Dies beweist, daß unter diesen drey Prozessen der magnetische der ursprünglichste und allgemeinste ist, der das Innerste der Natur ganz durchströmt, indeß für den elektrischen und

chemischen Prozeß engere Gränzen gezogen sind *); für den elektrischen durch Isolatoren, für den chemischen durch unverbrannte und verbrannte Körper; denn er versirt nur unter brennbaren. Daß magnetische und elektrische Anziehung auch im sogenannten luftleeren Raume statt hat, beweist eben, daß der Raum nicht leer ist, weil er sonst nicht leiten könnte.

§. 171.

Man kann diese drey ursprünglichen Prozesse als den Kreis betrachten, innerhalb dessen alles Leben der Natur befangen ist, als die Bahn, die der Geist der Natur in seiner Reflexion beschreibt. Der Magnetismus ist dann der Punkt, von dem er sich selbst entzweyend ausgeht, der elektrische Prozeß die Periode, wo er sich selbst objektiv wird und der chemische Prozeß die Rückkehr in sein unzertheiltes Innres. In andrer Hinsicht, und analog den vier Weltgegenden und Elementen, ist der Magnetismus der Punkt des Aufgangs, die Elektrizität der Culminationspunkt der Entgegensetzung, die Trennung in Alkalien und Säuren der Abend, und der volle Oxydationsprozeß die Mitternacht der Natur. Jener Triplicität der Natur liegt ihr dynamisches Leben, der Quadruplicität ihr atomistisches

*) Nämlich Gränzen für die Individualisirung der Prozesse. Idiochemisch sind alle Körper, idioelektrisch die meisten nicht, idiomagnetisch noch weit wenigere. Die Allgemeinheit der Prozesse aber steht mit ihrer Individualisirung im umgekehrten Verhältnisse; magnetisirt sind immer alle Körper, elektrisirt die meisten, im chemischen Prozesse begriffen aber nur wenige.

Ruhen zum Grunde. Unter den vier Elementen also würde dem Magnetismus der Stickstoff (die Luft), der Elektrizität der Wasserstoff (das Feuer), dem Reiche der Salze der Kohlenstoff (die Erde) und dem chemischen Prozesse der Sauerstoff (das Wasser) entsprechen.

§. 172.

Die drey Prozesse nach ihrer Folge betrachtet, erscheint der magnetische als Tendenz zum elektrischen, denn die Pole brauchen nur an zwey Körper vertheilt zu werden, um sich zu elektrisiren. Der elektrische Prozeß tendirt zum chemischen, denn die getrennten Pole dürfen nur in einen Streit ihrer Faktoren zerfallen, um sich wieder zu vereinigen. Die getrennten Pole seyen Sauerstoff und Wasserstoff, ihr Verhalten elektrisch; so braucht im positiven Stoffe nur Polarität der Kräfte erregt zu werden, um eine Vereinigung mit dem negativen Pole zu bewirken. Der positive Pol, der Wasserstoff, ist selbst noch Stoff, hat also noch Faktoren, wie ebenfalls der Sauerstoff sie hat; allein der Wasserstoff ist dadurch positiv, daß in ihm der thätige Faktor überwiegt; der Sauerstoff ist durch die Uebermacht des beschränkenden Faktors negativ, daher denn jener auch die Erde flieht, (leicht ist) dieser mit hervorragender Schwere zur Erde strebt. Der positive Stoff ist darum auch der in sich selbst erregbare, der negative ist der beschränkte und beschränkende. Der positive Stoff ist erregbar bis nahe zur gänzlichen Entbindung seiner Expansivkraft, die ihn vernichten würde, wenn nicht die Erregung derselben gerade von der Gegenwart des Sauerstoffs beschränkt würde. Die

vollkommenste Verbrennung ist die des Wasserstoffgas, weil hier die beiden Stoffe in Conflikt treten, die für unser System die Repräsentanten der Faktoren der Natur selbst sind. Auch ist das Produkt dieser Verbrennung die reinste Neutralisation, das indifferente Wasser; jeder andere Verbrennungsprozeß ist durch die Combination von Stoffen höherer Natur verwickelter, und sein Resultat minder rein.

§. 173.

Der Sauerstoff ist das Beschränkende; allein er ist nicht mehr das einfache Prinzip selbst, welches nicht einzeln existiren könnte; er ist das negative Prinzip auf die Potenz der Stoffe durch Vermählung mit dem positiven erhoben. Geräth er in den chemischen Conflikt, der im Verbrennungsprozesse statt findet, so wird der Sauerstoff von dem positiven Hydrogen als Negatives angezogen, als Schranke gesucht. Sein Positives, was ihn zum Stoffe macht, strebt der Vereinigung entgegen, die ihn nur als Schranke sucht, und heißt in diesem Streben Licht; es ist die Negung der Selbstständigkeit des positiven Prinzips im negativen Stoffe, die aber endlich doch der Reflexion und Cohäsion erliegt. Expansivkraft ist nur in der werdenden Natur; in der gewordenen, bestehenden, ist jede Expansivkraft in ihrem Körper durch Cohäsion begränzt, und wenn sie diese Schranken bricht, so stößt sie überall auf andere Cohäsionen, die sich ihr, ihren eignen Raum ausfüllend, entgegen stellen. Sie wird daher begränzt, und über dem Streben, diese Gränzen zu durchbrechen, in sich selbst zurückgetrieben, und darum erscheint uns keine Expansivkraft

rein, sondern nur als ein Conflikt mit Körpern, und von diesen in sich zurückgetrieben, reflektirt. Eine reflektirte Expansivkraft aber ist Licht. Reflexion ist aber nicht Vernichtung, ist nur umgekehrte Richtung; das expandirende Streben ist darum nicht aufgehoben, und der Conflikt der Expansivkraft mit den äussern Körpern dauert fort. Das Resultat dieses Conflikts ist für das Licht fortdaurende Reflexion, für den reflektirenden Körper, Thätigkeit nach aussen, Erregung, Wärme. Das Licht ist durch sein Streben Quelle der Wärme, für die Körper, von denen es reflektirt wird, und nach Maaßgabe ihres Reflexionsvermögens.

§. 174.

Dieses Reflexionsvermögen ist gleich der Thätigkeit, die der reflektirende Körper im Conflikte mit dem Lichte diesem entgegen zu setzen vermag, also gleich seiner Thätigkeitsfähigkeit oder Erregbarkeit überhaupt. Diese Erregbarkeit hängt aber von der Herrschaft des negativen Prinzips ab, welches durch sein Uebergewicht dieselbe auf ein Minimum herabbringen, unerregbar machen kann; oder von der Freyheit des positiven Faktors, der in einem hohen Grade von Erregung und im Verhältniß dieser Erregung seine Energie, also seine Erregbarkeit und Thätigkeit verliert. Daraus folgt denn, daß Körper, in denen durch überwiegende Negativität der positive Faktor gefesselt ist, und andere, deren positiver Faktor bis zur erlöschenden Energie erregt ist, nach Verhältniß dieser geringen Erregbarkeit mehr oder minder das Licht nicht reflektiren, mit

ihm nicht in Conflikt zu treten vermögen, oder daß die starren und die expandirten Stoffe durchsichtig sind, indeß die Stoffe mittlerer Cohäsion die besten Reflexionen sind. Durchsichtige Körper sind gegen das Licht unthätig, und werden daher auch im Verhältnisse ihrer Durchsichtigkeit von dem Lichte nicht erwärmt.

§. 175.

Das Licht ist positiv; die Körper, die es reflektiren, sind beschränktes Licht, also für dasselbe mehr oder minder negativ; ein Körper, den das Licht positiv fände, müßte selbst Licht, also nicht mehr Körper seyn. Es giebt also ein gemeinschaftliches Verhältniß aller Körper zum Lichte, nämlich ein negatives, und einen gemeinschaftlichen Ausdruck desselben in den Körpern, nämlich das Reflexionsvermögen. Innerhalb dieses allgemeinen Charakters, in welchen alle Körper fallen, liegt aber noch die ganze Polarität und Qualitätsdifferenz der Natur, welche ebenfalls sich auf positives und negatives reducirt; es muß also, da das Licht an sich unwandelbar ist, aber mit diesen wandelbaren Qualitäten zusammentrift, auch ein Verhältniß des Lichts zu jeder bestimmten Qualität, und einen empirischen Ausdruck dieses Verhältnisses geben. Dieser Ausdruck würde nicht primitive Qualität, welche nur in der ersten Selbstconstruktion der Materie statt findet, also nicht Cohäsion unmittelbar andeuten, sondern ein Verhältniß zum Lichte als irritirendem, d. i. zur Reconstruktion sollicitirendem Prinzip, bezeichnen, nachdem die Körper in reconstruirte und reconstruirbare zerfallen müßten. Reconstruirt würden eben jene

am meisten seyn, die für das Licht am wenigsten erregbar wären, reconstruirbar die erregbarsten, d. i. undurchsichtigsten. So fallen wir wieder in das schon entwickelte Verhältniß von Durchsichtigkeitsgraden zurück, ohne für die Qualitätsdifferenz und Polarität der Körper ein anderes Verhältniß zum Lichte gefunden zu haben.

§. 176.

Die Reconstruirbarbeit der Körper ist schon ursprünglich durch die Verhältnisse ihrer Construktion bestimmt, und Durchsichtigkeit bestimmt eigentlich nichts von Reconstruirbarkeit, sondern nur den Fall der geschehenen oder nicht geschehenen Reconstruktion. Ausserhalb der Sphäre des Durchsichtigen liegt also noch die unendlich reiche Welt des Reconstruirbaren, und in ihr muß das neue Verhältniß gesucht werden, das wir oben zwischen Licht und Körper vermutheten, und welches bestimmt die Sufen der Reconstruirbarkeit angeben soll, indeß die Durchsichtigkeit nur die geschehene Reconstruktion verräth.

§. 177.

Da das Licht an sich als reine Kraft, durchgängig positiv und inalterabel gesetzt ist, so kann in ihm selbst keine Differenz aus ursprünglicher Duplicität, es kann nur etwa ein Mehr und Minder in ihm seyn; denn alle Qualität ist Resultat einer Potenzirung des Einfachen, das Wesen des Lichts aber besteht eben in seiner Einfachheit, das ausströmende Licht ist also qualitätlos. Alles Licht ist aber endlich, d. h. reflektirt, es erhält also von aussen eine Poten=

tenzirung und dadurch Qualität. Das Reflektirende sind die Körper, aus ihrer Differenz muß also eine Differenz im Lichte selbst entstehen.

§. 178.

Das gesuchte Verhältniß ist also eine Differenz im Lichte, die der Differenz in den Körpern entsprechen, und eine Folge von dieser seyn soll. Da nun alle Qualität in das Licht nur durch sein Reflektirtseyn kommt, dieses Reflexionsverhältniß von der verschiedenen Reconstruirbarkeit der Körper abhängt, so entwickelt sich daraus eine Polarität des Lichts, die im letztern Grunde ein Plus und Minus von Reflexion ist, und ihre Gränzen im Plus und Minus der reflektirenden Kraft der Körper hat. Diese reflektirende Kraft der Körper aber hängt selbst wieder von ihrer Polarität ab, die wir für den Magnetismus und elektrisch-chemischen Prozeß bisher abgeleitet haben; es ist also jetzt eine Polarität des Lichts zu demonstriren, die der magnetischen und chemischen Polarität der Erde, den vier oben (§. 85.) angegebenen Elementen entspricht.

§. 179.

Expansion, Ausströmung, ist der äussere Bewegungscharakter des Lichts, durch Reflexion wird es aber zu einer entgegengesetzten, also ihm fremden Bewegung in sich selbst zurück bestimmt. Es kann aber durch die Reflexion die erste Richtung nicht aufgehoben werden, weil sonst das Licht vernichtet würde, was innerhalb der Endlichkeit unmöglich ist. Es müssen also beide Richtungen, die ausströmende, und

die zurückkehrende im Lichte zugleich seyn; dadurch kommt in das Licht Duplicität, und alles reflektirte Licht ist nicht mehr einfach, und eben dadurch sichtbar, von dem Verhältnisse dieser doppelten Richtungen hängt es nun ab, ob das Licht indifferent oder different erscheinen soll; ein Plus und Minus von Reflexion bestimmt die Differenz des Lichtes.

§. 180.

Die Bahn des Lichts, als einer freyen Expansivkraft, ist zwischen jeden zwey Punkten die gerade Linie; daher kann das Licht betrachtet werden als strahlend, in so ferne ideelle gerade Linien durch dasselbe gezogen werden.

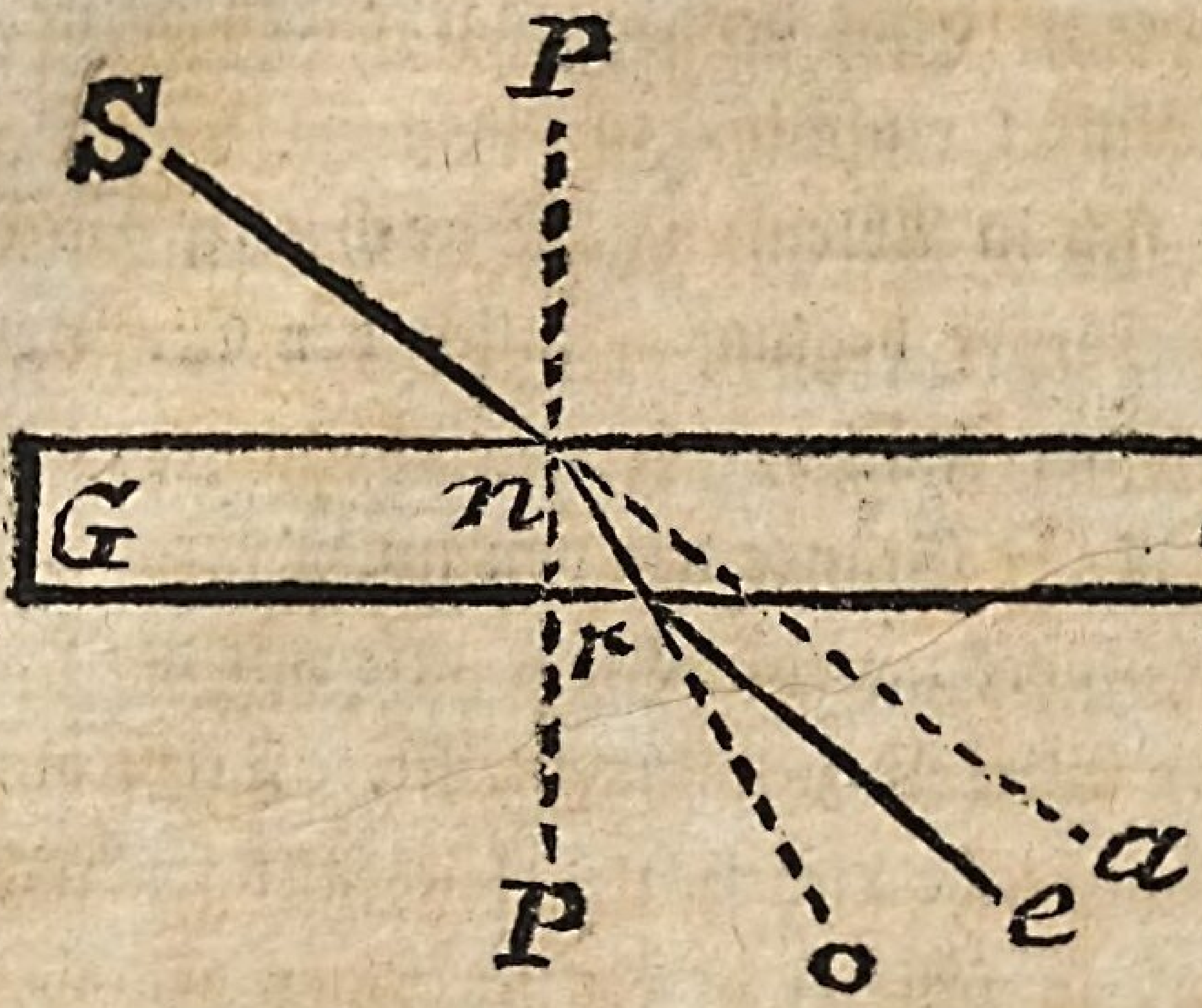
§. 181.

Dem obigen zu folge ist Durchsichtigkeit Indifferenz der Körper für das Licht, aber keine Durchsichtigkeit unendlich, jeder durchsichtige Körper also in einigem Verhältnisse reflektirend, das Licht polarisirend, denn die Lichtindifferenz hebt seine magnetische und elektrisch-chemische Differenz nicht auf, vielmehr bestehen beide zusammen, weil Lichtindifferenz nur ein Verhältniß der Cohäsion, dagegen aber die quantitative Differenz ein Verhältniß ursprünglicher Polarität der Körper ist. Der durchsichtige Körper wird also nicht nur das Licht vermöge seines Minus von Durchsichtigkeit noch reflektiren, und vermöge seiner chemischen Qualität polarisiren, sondern auch dem durchgehenden Lichte, das nicht mit ihm in gerader Linie zusammentrifft, Richtung gebend entgegenstreben. Der durch-

sichtige Körper wird mit dem durchgehenden Lichte, das unter einem Winkel einfällt, in einen Kampf der Richtung treten, der sich in Ablenkung, Brechung des Lichts endigt. Der Körper beginnt nämlich den Conflikt mit dem Lichte auf seiner Fläche, die eine dynamische Linie bildet. Diese Linie ist die Gränze der von innen heraus strebenden Kraft des Körpers, welche Kraft also mit der Flächenlinie unter rechten Winkeln zusammentrifft. Trifft nun der von aussen herkommende Lichtstrahl gleichfalls senkrecht auf die Flächenlinie, so fällt er in die Richtung der eigenen strebenden Kraft des Körpers, wird also in dieser aufgenommen und hindurch geleitet. Macht der Lichtstrahl mit dieser Richtung einen Winkel, d. h. fällt er nicht senkrecht auf die Fläche, so strebt ihm jene Kraft entgegen, und lenkt ihn auf eine Richtung, die zwischen der senkrechten, und der ursprünglichen des Lichtstrahls in der Mitte liegt.

§. 182.

Das Brechungsvermögen durchsichtiger Körper hängt von ihrer elektrisch=chemischen Polarität ab, die Brechung selbst aber steht bey gleichen brechenden Mitteln im beständigen Verhältnisse des Einfallswinkels des Lichtstrahls, d. h. die Größe seiner Abweichung von der auf die Fläche des Körpers senkrechten Linie bestimmt die Größe seiner Ablenkung oder Brechung. Es seyen nun zwey Medien gegeben, wovon das eine mehr, das eine minder das Licht breche, so wird nach dem obigen beym Durchgange des Lichts durch beide Medien folgendes statt finden müssen. Es sey, um die Sache anschaulich zu machen, folgende Figur gezeichnet:



Das Parallelogramm GG sey ein Stück Glas, unter und über demselben Luft, S ein einfallender Lichtstrahl. Glas bricht das Licht stärker als Luft; wenn es aber gleiches Brechungsvermögen hätte, so würde der von S einfallende Lichtstrahl in der geraden Linie Sa durch das Glas gegangen seyn. Da aber das Glas stärker bricht, so nähert es den Lichtstrahl bey seinem Einfallen sogleich dem Perpendikel PP, welcher die Richtung der Expansivkraft des Glases nach dieser Dimension bezeichnet, in welcher der Lichtstrahl keine Stöhrung gefunden hätte. Das Produkt des Kampfes des Lichtstrahls mit diesem Perpendikel ist nun die Richtung nr, in welcher der Lichtstrahl durch das Glas geht. Bey r tritt er nun wieder in die Luft, wo die Kraft, die ihn dem Perpendikel nähert, aufhört; er lenkt also von dem Perpendikel ab, und geht nach e zu, parallel mit seiner ersten Richtung Sa. Dies ist das bekannte, bis jetzt aber unerklärte Gesetz der Strahlenbrechung: „Wenn das Licht aus einem minder brechenden Mittel in ein stärker brechendes schief übergeht, so wird es dem Perpendikel zuge-

brochen, und der Brechungswinkel ist kleiner als der Einfallswinkel; wenn es aber aus dem stärker brechenden in das weniger brechende Mittel schief übergeht, so wird es vom Perpendikel abgebrochen, und der Brechungswinkel ist größer als der Einfallswinkel.“ Strahlen, die zwischen zwey sich berührenden Medien von ungleichem Brechungsvermögen parallel mit den Schichten dieser Medien einfallen, müssen noch mehr der Ablenkung unterworfen seyn, da sie jenem Perpendikel PP unter einem rechten Winkel, also im höchsten Grade der Entgegensetzung, begegnen. Dies gilt auch für die Berührung der Luft mit den Oberflächen aller und jeder Körper, weil jede Oberfläche als in gewissem Grade durchsichtig betrachtet werden kann, indem kein Körper absolut positiv flüssig, oder absolut negativ (verglast) ist. Auch zeigt die Erfahrung, daß bey vielen sonst völlig opaken Körpern die dünnen Lamellen und Kanten durchsichtig sind; auch bestehen, nach mikroskopischen Beobachtungen, sogar die polirtesten Oberflächen der Körper aus Erhöhungen und Vertiefungen; man muß also, wie ich in meiner Theorie der Wärme und des Lichts näher bestimmt habe, zwischen scheinbarer und wirklicher Oberfläche der Körper unterscheiden. Die wirkliche Oberfläche hat immer einen Grad von Durchsichtigkeit.

§. 183.

Wodurch das individuelle Brechungsvermögen bestimmt werde, ist erst anzugeben, nachdem die Abhängigkeit der Polarität des Lichts von der Polarität der Körper entwickelt seyn wird. Was wir Polarität des Lichts nen-

nen, ist Farbe, und unsere Aufgabe ist, das Verhältniß der Farben zu den Qualitäten aufzuzeigen. Die Beziehung zwischen Brechung und Polarisirung wird sich dann erst angeben lassen.

§. 184.

Die Pole der Natur, oder die körperlich ausgedrückten Qualitäten sind folgende:

Wasserstoff	=	Ost
Stickstoff	=	Süd
Sauerstoff	=	West
Kohlenstoff	=	Nord.

Die Polarität der Farben muß demnach zwischen Stickstoff und Kohlenstoff, und zwischen Wasserstoff und Sauerstoff sich regen; jene wird der magnetischen Polarität, diese der elektrischen entsprechen.

Magnetische Polarität ist noch nicht getrennte, entschiedene Qualität, sondern erst werdende, dem Gleichgewicht der entgegengesetzten Qualitäten, der Indifferenz nahe. Die Sonne im Zenith einer Ebene giebt überhaupt nur Licht, und vertheilt positiven Zustand, aber ist gleich entfernt von der auflebenden Qualität des Morgens, wie von der emporsteigenden Schattenwelt des Abends. Im Nadir ist für uns die Sonne gar nicht; es herrscht das Entgegengesetzte des Lichts, die Nacht, die eben so die Qualitäten im negativen Zustande auslöscht, wo es die Mittagssonne im positiven that. Nur am Aufgange ist Qualität und am Niedergange, wo das Leben hervortritt oder sinkt; nur

das entstehende Laub ist gelb und das welkende; das grünende und das verdorrte zeigt einen Indifferenzzustand der Farbe.

Die magnetische Polarität des Lichtes, welche vom Stickstoff und Kohlenstoff abhängt, wird also überhaupt nur negativen und positiven Lichtzustand verrathen; erst in der elektrischen Polarität des Lichts, welche durch Sauerstoff und Wasserstoff bestimmt ist, wird eine Entgegensezzung innerhalb der Qualitätsgränzen seyn. Also

Stickstoff	=	Licht
Kohlenstoff	=	Nicht-Licht
Wasserstoff	=	positives Licht
Sauerstoff	=	negatives Licht.

§. 185.

Die angegebenen Differenzen sind in der Natur nachzuweisen. Es ist bekannt, daß der Kohlenstoff überall, und selbst in seinem mineralogischen Vorkommen, wo er herrschend wird, constant die schwarze Farbe trägt, auch weist die gemeine Physik, daß die schwarze Farbe ein Minus von Reflexion anzeigt, und daß eben darum auch die schwarzen Körper von dem Lichte am meisten erwärmt werden. Es ist ferner bekannt, daß der Diamant Kohlenstoff ist, der im Verbrennen noch einigen Sauerstoff aufnimmt; woraus ersichtlich ist, daß die schwarze Farbe im Kohlenstoffe an den Zustand der Durchsichtigkeit im Diamant gränzt, und durch größere Oxydation in denselben übergeht. Der eine Pol des Lichts, die schwarze Farbe, wäre also durch die Natur selbst als negativer Lichtpol im Kohlenstoffe kenntlich genug

gemacht; die schwarze Farbe ist das Erlöschen des Lichts im Körper, und gränzt an die Durchsichtigkeit, in welcher der Körper das Licht nicht nur in sich aufnimmt, sondern auch fortleitet.

§. 186.

Schwieriger ist die Induktion für den entgegengesetzten Pol, den Stickstoff, als den Südpol das Licht, weil überhaupt der Stickstoff weniger gekannt ist, als der Kohlenstoff. Wie der Kohlenstoff, der Nordpol des Lichts, sich als Nacht durch das Erlöschen alles Lichts charakterisirt, so wird der Stickstoff als Südpol das höchste Leuchten, also das höchste Reflexionsvermögen, zeigen. Die Körper, die am meisten reflektiren, sind nun bekanntlich die weißen; und gerade die Substanzen, die der Stickstoff auszeichnet, die kalischen Erden, sind auch weiß, der Kalk, Gips, die Talkerde, Schwererde; man bedient sich ja der beiden ersten, um etwas weiß zu überziehen. Selbst viele Kalkkrystalle zeigen noch das Milchigte und Weiße. Und was ist denn das sogenannte Bleichen anders, als ein Oxydiren wasserstoffhaltiger Substanzen, wodurch also ihr Wasserstoff den Mischungsverhältnissen des Stickstoffs genähert wird? und ist nicht ein stärkeres Oxydiren auch das Mittel, die weißen Körper zu verkohlen, wodurch sie schnell aus weiß in schwarz übergehen? — Bey dem gegenwärtigen Zustande der Physik vermag ich die Induktion nicht zu verstärken; und muß daher dem Leser, dem die theoretische Evidenz hier nicht genügt, einstweilen noch zu zweifeln verstatten. Noch möchte ich ihn indeß an die weiße Farbe

der Nerven und des Gehirns erinnern, welches letztere nach Fourcroys Analyse aus phosphorsaurem Kalke, phosphorsaurem Natrum, und phosphorsaurem Ammoniak besteht, also im Kalke Natrum und Ammoniak, überwiegenden Stickstoff enthält. Auch die Knochen, ebenfalls weiße Körper, hat die bisherige Chemie als phosphorsaure Kalkerde dargestellt.

§. 187.

So ist demnach die magnetische Polarität der Farben im weißen Stick = und schwarzen Kohlenstoff fixirt; die elektrische ist durch einige wenige, aber entscheidende Versuche, auch empirisch kenntlich geworden. Folgende Erfahrungen sind bekannt: 1) Im Auge giebt der Zinkpol der voltaischen Säule blaues, also negatives und darum intensiveres, der Silberpol rothes, also positives und darum extensiveres Licht. 2) Bey möglichst verdünnter Luft unter einer Glocke verschwinden die rothen Funken der Säule, und es zeigen sich nur blaue (ist nicht beweisend für den Sauerstoff, sondern blos für die Verdünnung). Die rothen erscheinen wieder in dem Verhältniß, als mehrere athmosphärische Luft zugelassen wird *). 3) Auch die gemeine Elektrizität zeigt rothe, blaue und weiße Funken. 4) Säuren färben blaue Pflanzensäfte roth, Alkalien stellen die blaue Farbe wieder her.

*) Die hier angeführten Thatsachen sind aus Gilberts Annalen 1801 4. und 12. St. genommen.

§. 188.

In Ritters Versuche brachte demnach der Zinkpol (der positive) im Auge sein Entgegengesetztes, das negative blaue Licht hervor; der (negative) Silberpol das positive rothe Licht. Jenes charakterisirte sich durch größere Intensität (Contraktion) und erscheint auch sonst immer als Punkt, dieses mußte desto extensiver seyn und zeigt sich auch sonst immer als strahlend, wie die Versuche mit dem Verbrennen der Metalle durch die voltaische Säule zeigen.

§. 189.

Wie so Roth und Blau die Extreme der Farben sind, und der sauren und alkalischen Qualität in der Natur entsprechen, so muß zwischen diesen Farben wie zwischen Alkalien und Säuren eine Menge mittlerer Qualitäten statt finden, durch welche die Extreme in einander übergehen, und wie in den wirklichen Stoffen der Magnetismus sich in elektrischen Qualitäten verliert, so muß auch die magnetische Polarität der Farben — schwarz und weiß — ihre beiden Enden in das elektrische Farbenspiel vermannigfaltigend erstrecken. Zwischen blau und roth liegen bekanntlich noch die andern Farben der Iris, gelb und grün, deren ersteres den Uebergang des Rothen ins Weisse bezeichnet, indeß das Blau durch das Grün sich dem Rothen annähert, durch sich selbst aber an das Schwarze gränzt. Im Farbenspiele der Iris sind die magnetischen Pole nicht mehr vorhanden, so wie in dem elektrischen Lichtwechsel die Körper nicht mehr magnetisch polarisiren; die weisse Farbe, in welche sich die gelbe verlieren sollte, erscheint daher nicht, wo

das Farbenspiel in Continuität hervortritt; sie ist Indifferenz und wird vom Differenzenspiel der Iris verschlungen; das Gelb geht in eine Differenz des andern Poles, ins Grün über.

§. 190.

Der blaue (negative) Pol der Iris müßte, wenn der Magnetismus des Lichts mit dem Farbenspiel zugleich hervorträte, in Schwarz übergehen, welches die negative Luftindifferenz wäre. Allein im Farbenspiele ist nichts als Differenz, und das Extrem des einen Pols kann nur die Reihe wieder vorne anfangen, nicht abbrechen. Das Blaue verliert sich in das Violette, d. h. ins Rothblaue, und zeigt dadurch die Berührung der Extreme. Das negative Blaue geht in das positive Rothe über, ein Uebergang, der selbst an den künstlich schwarzen Farben nur zu sichtbar wird, wenn sie lange der Luft ausgesetzt sind. Die gelbe Farbe geht nicht in die weisse, die blaue nicht in die schwarze im Farbenspiele über, heißt in qualitative Ausdrücke übersetzt, keine Aktion der Körper, durch welche das Farbenspiel entsteht, vermag die einmal erregte Differenz des Lichts wieder zur Indifferenz zu bringen, weder zur Indifferenz des positiven (weiß), noch zur Indifferenz des negativen Prinzips (schwarz). Wo einmal Differenz erregt ist, treibt sie sich unaufhaltsam durch ihre eignen Pole. So sind Roth und Gelb die Pole des Weissen, Blau und Grün die Pole des Schwarzen; das Ensemble aber aller Farben muß den weissen Pol allein darstellen, weil im Farbenspiel auch der schwarze differenzirt, also positiv geworden ist, so wie im

Gebiete der Elektrizität auch der negative Pol des Magnetismus, der Kohlenstoff, für sich zur positiven Thätigkeit, zur Lichtentwicklung gebracht werden kann.

§. 191.

Daß das Rothe und Gelbe dem weissen Pole, das Blaue und Grüne dem schwarzen angehöre, zeigen mehrere empirische Data. Das Weisse, z. B. der Leinwand, weisse Seide, Mauer geht endlich, vorzüglich wenn es durch Feuchtigkeit, also durch Wasserzersetzung seine Mischung an der Oberfläche verändert, in Gelb über; der Bleykalk, den die Essigsäure aus dem Bleye erzeugt, ist weiß (Bleyweiß), indeß dasselbe Metall bey stärkerer Oxydation im Feuer endlich durch Gelb (Massikot) in Roth (Mennige) übergeht; das rothe Kupfer giebt mit dem weißlichten Zinke das gelbe Messing. Von der andern Seite sind das volle Grün und das Indigoblau schon durch den gemeinen Sprachgebrauch als dunkle Farben bezeichnet, und beide, vorzüglich das Blau, verstatten eine Nüancirung mit Schwarz, die das Gelb gar nicht, und das Roth nur zum Theile erleiden kann, ohne den eigenthümlichen Charakter des Rothen und Gelben zu verlieren.

§. 192.

Die allgemeine Polarität setzt das Schema des Dualismus voraus, die chemische Polarität aber ist immer vierfach. So hat der Magnetismus nur den Stickstoff und Kohlenstoff zu Elementen, die Elektrizität aber läßt aus jenem noch den Wasser- aus diesem den Sauerstoff hervor-

treten; so daß also die chemische Polarität, als synthetische der magnetischen und elektrischen, beide zusammenfassend vier Differenzpunkte hat. So ist auch in dem Lichte die allgemeine Polarität durch Weiß und Schwarz in den Farben durch Roth und Blau bezeichnet, indeß die chemische Polarität des Farbenspiels in die vier Elemente: roth, gelb, grün und blau zerfällt, welche den allgemeinen Elementen nach folgender Ordnung entsprechen:

positiv	Roth	=	Morgen	=	Wasserstoff.
	Gelb	=	Mittag	=	Stickstoff.
negativ	Grün	=	Abend	=	Sauerstoff.
	Blau	=	Mitternacht	=	Kohlenstoff.

§. 193.

Alle Farbe ist eine Qualität des Lichts bewirkt durch eine Qualität der Körper, in so ferne gilt daher auch die Farbe als Ausdruck der Qualität der Körper, wenigstens auf ihrer Oberfläche. Versuche mit verschiedenen in einem Siebe gerüttelten Pulvergemengen zeigen, daß von zwey an einander geriebenen Körpern derjenige, dessen Farbe die meiste Brechbarkeit hat, positiv elektrisch wird; der gar kein Licht zurücksendet, negativ. (Gilberts Annalen 5. Bd. 1. St.). Nun wächst aber die Brechbarkeit der Strahlen vom rothen bis zum blauen, es sind also die Farben des blauen Pols, die im elektrischen Conflikte positiv erscheinen; das rothe Licht ist aber das der oxydirten, z. B. mehrerer Metallkalke, die auch negatives E zeigen, sobald sie mit regulinischen Metallen in Berührung kommen; das

das negative Licht des blauen Pols ist also Ausdruck des positiven Zustandes des Körpers. Licht und Körper sind Entgegengesetzte, und die Qualität des Lichts immer die negative von der Qualität des Körpers, der das Licht versendet. In rothen und gelben Körpern also überwiegt die Oxydation, in grünen und blauen die Desoxydation. Zieht man die beiden magnetischen Farbenpole auch in die chemische Bedeutung, so deutet der weisse auf Stickstoff, der schwarze auf Kohlenstoff, und es ordnen sich die Farben nach chemischer und Lichtbedeutung wie folgt:

Weiß	=	Stickstoff	=	+ Licht
Gelb, Roth	=	Sauerstoff	=	+ Licht
Schwarz	=	Kohlenstoff	=	— Licht
Grün, Blau	=	Wasserstoff	=	— Licht

wobey die Lichtqualität in den elektrischen Polen die umgekehrte der chemischen Qualität ist. Der Grund dieses umgekehrten Verhältnisses ist das Schema der Erregung, nach welchem jedes nur sein Entgegengesetztes, nicht sein Gleichartiges erregen kann, der negative Sauerstoff also positives Licht, der positive Wasserstoff negatives Licht erregen muß. Aus dieser Zusamenstellung erhellet zugleich das Verhältniß des Magnetismus zur Elektrizität, und die Wahrheit des von Schelling aufgestellten Satzes, daß alle Qualität Elektrizität sey. Nämlich der Farbenmagnetismus ist nur Entgegensetzung überhaupt, ohne bestimmten Ausdruck, blos Licht oder Nicht-Licht, Tag oder

Nacht, Schwarz oder Weiß; dagegen die elektrische Polarität der Farben erst durch neue Entgegensetzungen Bestimmtheit in die erste Entgegensetzung bringt, wodurch denn Qualität entsteht. Zugleich ist anschaulich, daß die elektrische Polarität als engere Sphäre innerhalb der magnetischen befangen sey, und von derselben getragen werde, wie es denn auch in der ganzen Natur so ist. Daher kann auch die elektrische Qualität als Reflexion der magnetischen Polarität betrachtet werden, so wie das Licht selbst Reflexion des positiven Faktors der Natur ist. Für die elektrische Qualität liegt jeder Pol des Magnetismus als Einheit zum Grunde, die sich reflektirt, also dualisirt hat, und wie der Magnetismus das erste Produkt der Reflexion ist, so ist die Elektrizität Produkt der Reflexion der einzelnen Pole des Magnetismus. Da die magnetischen Pole des Lichts (Weiß und Schwarz) die elektrischen Pole desselben involviren, wie ihre Synthesis ihre Glieder, so gilt auch für jeden magnetischen Pol eine doppelte Ansicht und Entstehungsweise. Nämlich: der weisse Pol ist entweder Produkt der höchsten Reflexion, welche das Licht gar nicht polarisirt, wie im Stickstoffe der kalischen Erden; oder er ist Produkt der Neutralisirung der elektrischen Farbenpole unter einander, woher die weisse Farbe aller Neutralsalze entsteht, und wahrscheinlich auch die Weisse der gebleichten Leinwand. Der schwarze Pol dagegen ist entweder Produkt des Minimums von Reflexion, wie in den kohlenstoffhaltigen Substanzen, oder Produkt der höchsten Negativität des Lichts, wie in dem Blau, das sich in Schwarz verliert. Bey je-

nem Pole ist die höchste Reflexion dem Erfolge nach gleich der höchsten Entzweyung des Lichts; bey diesem der Nullpunkt von Reflexion gleich der höchsten Brechbarkeit des Lichts; an jedem Pole also zwey gleiche Erfolge aus entgegengesetzten Ursachen.

§. 194.

Magnetismus ist duplicirte Naturkraft überhaupt, Elektrizität ist duplicirter Magnetismus, und chemischer Prozeß ist Rückkehr des elektrischen zum Magnetismus. Alle drey Prozesse erhalten also ein entgegengesetztes Licht, je nachdem sie in aufsteigender oder absteigender Linie betrachtet werden, a priori oder a posteriori. A priori ist der Magnetismus Indifferenz und Einheit, inneres Leben der Natur in ungeöffnetem Kreise; a posteriori ist er erste entzweyende Reflexion, Aufgang der Thätigkeit und erste Flucht der Elemente. Die Elektrizität ist a priori ein Zerfallen der Pole des Magnets in neue Pole, das Produkt der zweyten Reflexion des Geistes der Natur; a posteriori ist sie Innbegriff und Form der Qualitäten, die Erscheinung der entschiedenen Gegensätze und ihres Wechsels, der Tendenz zur Synthesis. Der chemische Prozeß ist a priori Rückfall des elektrischen in den Magnetismus, Erlöschen der Qualitäten und der Thätigkeit in Neutralisation und Indifferenz; a posteriori ist er Regenerations- und Combinationsprozeß, Bildungsform des Wirklichen.

§. 195.

Der elektrische Prozeß auf seiner höchsten Stufe erlischt in der Neutralisation der Funken, Lichtindifferenz, nicht

minder

minder auch erlischt der chemische in Lichtentwicklung; in beiden Fällen erlischt mit dem Lichte die Thätigkeit; Licht also üb erhaupt ist Ausdruck höchster Thätigkeit. Das elektrische Licht zeigt seinen Gegensatz in blauen und rothen, seine Neutralisation in weissen Funken, und strebt mit der ganzen Gewalt der Anziehung rein Entgegengesetzter nach Vereinigung; daher die Gewalt des Blitzes: das Licht des chemischen Prozesses aber trägt die Farbe des im Conflikte mit dem Sauerstoffe begriffenen und verflüchtigten Körpers, und ist ohne Gewalt, weil es ohne Gegensatz in der Entfernung, also ohne Anziehung aus der Ferne ist. Die Flamme bildet sich aus entfliehenden leuchtenden Theilen. Merkwürdig und für die Qualität der Metalle höchst bedeutend ist die Farbe des Lichts, mit der verschiedene Metalle in der galvanischen Kette verbrennen. Nach Trommsdorf brennt Silber und Kupfer mit einem grünen, Messing mit einem röthlich blauen, Zink mit einem weißblauen, Zinn mit einem röthlich weissen Lichte. Allein diese Bestimmungen sind zu allgemein. Nach Simon in Berlin entstehen bey allen diesen Verbrennungen Funken und Strahlen, und das Licht der runden Funken hat eine dem Lichte der Strahlen entgegengesetzte Farbe. So gab nach ihm das Kupfer bläulich weisse Funken mit rothen Strahlen, das Zinn ebenfalls blaue Funken mit rothen Strahlen, Zink gab blos einen runden bläulich weissen Funken. (Gilbert 1801 12. Stück.) Aehnliche Versuche wurden von Simon mit mehreren Metallen angestellt, allein auch diese Resultate können noch nicht als völlig bestimmt angesehen werden, weil das Licht immer zwischen zwey verschiedenen Metallen entstand;

denn alle Metalle wurden nur an Einer Seite der Säule befestigt, und mit einem Zinkstabe berührt, der an dem entgegengesetzten Pole der Säule befestigt war. Ein reines Resultat würde nur dann zu erhalten seyn, wenn z. B. ein Silberplättchen an den Zinkpol der Säule befestigt, und mit einem Silberstabe von dem Silberpole aus berührt wird. In Simons Versuchen scheint indeß der blaue Funken, der sich fast bey allen Metallen als Mittelpunkt der Strahlen zeigte, dem Zinkstabe eigenthümlich zuzugehören. Ist es indeß einmal ausgemacht, mit welcher Farbe jedes Metall brenne, so kann die chemische Bedeutung dieser Farbe nach dem in §. 190. gegebenen Schema leicht gefunden werden.

§. 196.

Farbe als Ausdruck qualitativer Differenz muß in aller Mannigfaltigkeit erscheinen, wo eine Mannigfaltigkeit oder ein Wechsel der Qualitäten gegeben ist. Dies ist z. B. der Fall bey einer beginnenden Oxydation der Metalle auf ihrer Oberfläche, bey Glas, dessen Oberfläche, (es sey nun durch die Thätigkeit der Athmosphäre oder durch Elektrizität) alterirt zu werden anfängt, ja bey allen Körpern, die eine glatte Oberfläche haben. Bey allen, dem Sauerstoffe nahe verwandten Metallen, zeigt sich noch vor dem Schmelzen bey ungleichförmiger Erhitzung auf ihrer Oberfläche das Farbenspiel der Iris (Grens Handbuch der Chemie 3. Th. §. 2683.); war die Erhitzung gleichförmig, so ist es auch die Farbe. Das Farbenspiel ist also offenbar ein Ausdruck der mit verschiedener Energie

auf der Oberfläche des Metalls beginnenden Oxydation. Dasselbe wird durch Elektrizität bewirkt, welche das Verhältniß der Oberflächen zum Sauerstoff ändert, und auf Isolatoren sich besonders ungleich vertheilt. Eine mit Elektrizität geladene Glastafel, die man in der Entfernung von einigen Fuß seitwärts betrachtet, zeigt verschiedene Farbenstreifen, die nach der Entladung verschwinden. Läßt man den Schlag einer Batterie durch eine Nadel auf eine glatte Fläche von Metall zu wiederholten malen gehen, so glänzt hernach das Metall so wie die Spitze mit Regenbogenfarben. Dieses Farbenspiel, das die Elektrizität auf den Oberflächen der Körper erregt, beweist am deutlichsten, daß diese Flächen im elektrischen Prozeß nicht chemisch unverändert bleiben, wenn auch gleich der gemeine Sinn weder eine Veränderung ihrer Temperatur noch ihres Ansehens entdeckt. Dies Farbenspiel zeigt seine Abhängigkeit von chemischer Veränderung vorzüglich in dem bekannten spielenden Versuche, wo dunkelgelber rauchender Salpetergeist mit Wasser verdünnt wird. Erst wird er grün, dann blau, dann ungefärbt, nachdem die chemische Vereinigung des Wassers und der Säure vollendet ist. Die Säure also geht hier von dem positiven gelb, ins negative grün, von diesem in die höchste Negative, das Blau über, und springt endlich aus der höchsten negativen Differenz auf einmal zur völligen Indifferenz des farbenlosen Wassers über. Offenbar erscheint auf diesem Uebergange die alkalische Qualität immer mehr überwiegend, bis endlich die Säure das positive Prinzip ergreift und zur Neutralisation zwingt. Auch ohne chemische Quatitätsveränderung zeigt

jede spiegelnde Fläche das Farbenspiel der Iris in den Strahlen, die unter schiefen Winkeln oder parallel auf sie fallen. Dies ist ein Resultat der Brechung, von welcher oben schon die Rede war.

§. 197.

Das Vorige galt von der Farbe fester Körper, die vermöge der chemischen Qualität ihrer Oberflächen das Licht verändert, das von ihnen reflektirt wird, d. h. die in der Reflexion des Lichts eine Differenz seiner Faktoren bewirken, indem sie stärker oder schwächer reflektiren. Je stärker die Reflexion, desto mehr sind auch die Faktoren des Lichts neutralisirt, desto mehr also nähert sich seine Farbe der weissen; je schwächer die Reflexion, desto weniger Gleichgewicht in den Faktoren des Lichts, desto dunklere dem schwarzen sich nähernde Farbe. Sonach sind weiß, roth und gelb die Farben der stärkern Reflexion, grün, blau und schwarz die Farben der schwächern Reflexion, und da die Reflexion mit dem Eindringen des Lichts in den Körper im umgekehrten Verhältnisse steht, und Brechung des Lichts eine Veränderung ist, welche das Licht im Körper erleidet, oder beym Durchgange durch denselben, so steht Reflexion des Lichts auch im umgekehrten Verhältnisse mit der Brechbarkeit desselben, oder die Farben des weissen Pols werden weniger, die Farben des schwarzen Pols stärker gebrochen.

§. 198.

Brechung des Lichts gilt nur für durchsichtige Körper und für diese nur in dem Verhältniß, als sie das durchge-

hende Licht verändern können. Dieses Verhältniß ist nun bestimmbar durch die Quantität brechenden Stoffes und durch seine chemische Qualität.

Durch Quantität. Da kein Körper absolut unthätig ist gegen das Licht, also kein durchsichtiger Körper das Licht ganz unverändert durchgehen läßt, so muß die Brechbarkeit im Verhältniß der relativen Menge von Materie stehen, durch welche das Licht hindurchgehen soll. Von dem Volum abgesehen heißt diese Menge Masse, von der Dichtigkeit abgesehen heißt die relative Menge von Materie Volum; das Brechungsvermögen durchsichtiger Körper steht also im Verhältniß ihres Volums und ihrer spezifischen Dichtigkeit. Der dichtere oder größere Körper (bey chemisch gleichartiger Masse) bricht das Licht stärker, als der leichtere oder kleinere.

Durch Qualität. Das eben angegebene Gesetz der Brechung kann eingeschränkt werden durch die chemische, dem Licht überhaupt negative Qualität der brechenden Mittel. Diese Qualität kann nur die des negativen und positiven Lichts überhaupt seyn, die wir oben die magnetische Qualität desselben nannten, und welche auf Kohlenstoff und Stickstoffgehalt deutet. Das obige Brechungsgesetz also würde eingeschränkt werden, wenn das brechende Mittel für das Licht vorzüglich negativ wäre, und eben die kohlenstoffhaltigen Flüssigkeiten, nebst dem Diamente, sind es, welche in das auch der gemeinen Physik bekannte Verhältniß des Brechungsvermögens zur Dichtigkeit durch ihre starke brechende Kraft eine bisher unerklärte Anomalie brachten. Bisher ist diese Anomalie blos von kohlenstoffhaltigen

Medien bekannt; es ist aber ausgemacht, daß künftige genauere Versuche auch eine entgegengesetzte Anomalie für stickstoffhaltige Medien entdecken werden. Diese werden das Licht weniger brechen, als sie vermöge ihrer Dichtigkeit thun sollten.

Auf diese Qualitätsdifferenz reducirt sich auch die Differenz der rothen und blauen elektrischen Funken. Ein solcher Funken ist nämlich, wie alles Licht, Expansivkraft des Sauerstoffs, die seiner Vereinigung mit dem Körper entgegenstrebt, und er entsteht hier durch die Wirkung der beiden elektrisirten Körper auf die zwischen ihnen befindliche Luft. Der positiv-elektrisirte Körper zieht den Sauerstoff am stärksten an, und erregt die größte Thätigkeit seiner Expansivkraft; der negativ-elektrische Körper zieht dagegen Stickstoff an, und umhüllt mit diesem das Licht des Sauerstoffs. Daher ist der positive Funken roth, der negative blau, und in dem Funkenwechsel entsteht ein chemisches Produkt in der Luft, das sich durch seinen Geruch verräth, und Stickstoff und Sauerstoff zu Bestandtheilen haben muß. Die beginnende Wirkung elektrisirter Körper auf die zwischen ihnen befindliche Luft verräth schon die bekannte aura electrica, und das Spinnenwebengefühl, wenn man sein Gesicht dem Cylinder der Maschine nähert. Der rothe Funken giebt den Stern der Lichtenbergischen Figuren, weil in ihm die Tendenz zur Expansion Länge und Breite gewonnen hat; der blaue Funken giebt die Lichtenbergischen Kreise als Ausdruck allseitiger Beschränkung durch das negative Prinzip.

§. 199.

Aus dem ersten Gesetze erklärt sich befriedigend die verschiedene Brechung des Lichts, das durch ein gläsernes Prisma geht. Der rothe Strahl ist der am wenigsten gebrochene, weil er durch den kleinsten Theil des Glases geht; der violette Strahl bricht sich am meisten, weil auf ihn die dickste Glasmasse einwirkt. Aber diese Verschiedenheit der Brechung der Farbenstrahlen erklärt nicht ihre Farbenverschiedenheit; diese ist Polarität, und nur aus einer chemischen Polarität des Körpers erklärbar, der das Farbenspiel bewirkt.

§. 200.

Erwärmend wirkt das Licht auf alle Körper, auch auf durchsichtige, und die Erwärmbarkeit eines gleichartigen Körpers steht im Verhältniß seiner Masse, die er dem Lichte entgegensetzt. Die dickste Stelle des Prisma, durch die der rothe Strahl geht, muß also am meisten erwärmt werden, weil sie dem Lichte am stärksten widersteht; sie reflektirt also am wenigsten, und bricht am stärksten. Dies gilt in abnehmendem Verhältniß bis zur dünnsten Stelle, durch die der rothe Strahl geht, und die Stelle des Prisma, auf die der unzertheilte Strahl trift, hat durch ihn eine continuirliche Abstufung der Erwärmung, also Polarität erhalten, die sich dem durchgegangenen Lichte mittheilt, und in ihm als Farbe erscheint. Da bey dem Prisma die Abnahme oder Zunahme der Dicke des Glases cortinuirlich ist, so ist auch die Verschiedenheit der Farben des Spektrums an sich continuirlich, und die sogenannten sieben Farben sind

nur Gränzen, die unser Auge steckt. Nun ist auch klar, warum das Blau ins Rothe übergehen müsse, nämlich weil es wie dieses an den unerwärmten Theil des Prisma gränzt. Die Differenz der Brechung des Indigoblauen und des violetten Strahls ist auch eben darum merklich geringer, als zwischen je zwey andern Strahlen, eben weil der Uebergang ins Rothe die Brechbarkeit des violetten Strahls vermindert. — Wie sehr die Farbe von der Dichtigkeit und Dicke der Körper, durch die das Licht geht, abhängt, zeigen auch gemeine Erfahrungen, z. B. der Farbenwechsel in den Wolken, ferner Glas, Wasser und andere durchsichtige Körper, welche in beträchtlicher Masse Farbe zeigen, die nach der Dicke der Masse variirt.

§. 201.

Die Theorie des Lichts an sich und in seinen Erscheinungen glauben wir nun vollständig dargelegt zu haben, so daß nur die Lichtentstehung oder Lichtentwicklung noch zu bestimmen übrig ist.

Als Arten der Lichtentwicklung sind folgende bekannt:

1) Das elektrische Licht zwischen einem negativ und einem positiv erregten Körper.

2) Das Licht beym Verbrennen eines im hohen Grade erwärmten Körpers.

3) Das Licht in der Torricellischen Röhre über dem Quecksilber, in der Glocke der Luftpumpe bey möglichster Luftverdünnung, und der Blitz bey Entladung einer Luft=

büchse. — Es ist die Aufgabe, diese drey Entstehungsarten unter Einen Begriff zu bringen.

§. 202.

Licht ist überhaupt gleich positiver von innerer Beschränkung freyer Thätigkeit, und ist an sich blos ideal, wird aber real, indem es von gefesseltem Lichte reflektirt und polarisirt wird, wo denn das Minimum von Reflexion im blauen Licht mit dem Maximum des intensiven Leuchtens, und das Maximum der Reflexion im rothen Lichte mit dem Minimum des Leuchtens zusammenfällt. Die Erscheinung des Lichts als höchster positiver Thätigkeit ist an die höchste negative Thätigkeit des negativen Prinzips gebunden, und mit ihr gleichzeitig. Daher kann unter dem Wasser durch Hitze eines Brennspiegels wohl ein Holz verkohlt, aber nicht mit Lichtentwicklung verbrannt werden, weil der Sauerstoff nicht freyen Zutritt hat; daher läßt sich auch, wie Morgans Versuche bestätigen, (Phil. transact. 1785 p. 273.) im völlig luftleeren Raume der Barometerröhren kein elektrisches Licht erzeugen, indeß nicht hinlänglich ausgekochtes Queckfilber in der Barometerröhre selbst noch Licht giebt.

§. 203.

Ein Körper ist in positivem Zustande, dessen expansive Thätigkeit erregt ist, und sich durch die höchste Anziehung für das negative Prinzip äussert. Es entsteht daher Licht bey der höchsten Erhitzung der Körper, oder bey ihrer chemischen Veränderung, wie bey den sogenannten natürlichen

Phosphoren, dem faulen Holze, den Johanniswürmchen, dem bononischen Steine u. s. w. bey welchen allen nach neueren Versuchen Verbrennung ohne merkliche Erhöhung der Temperatur statt findet. Es entsteht ferner Lichtentwicklung bey einer durch mechanische Kraft bewirkten Expansion der Luft, wie die oben §. 199, 3. angeführten Beyspiele beweisen. Das *weisse* Licht der verdünnten Luft unter der Luftpumpe hatte schon Mayow bemerkt. Durch die mechanische Expansion wird nämlich die Cohäsion ihrem Verschwinden nahe gebracht, und dadurch der Körper höchst zersetzbar, und anziehend für den Sauerstoff.

§. 204.

Ein Körper ist ferner positiv, dessen Oberfläche positiv elektrisirt ist, er elektrisirt also die ihn umgebende Luft negativ. Da aber diese nur in geringem Grade leitet, so erfolgt der höchste Moment des elektrischen Gegensatzes gemeiniglich erst dann, wenn dem positiven Körper ein anderer von größerer Leitungsfähigkeit genähert wird, der folglich auch in höherm Grade negativ seyn kann. Dann erfolgt zwischen beiden Körpern eine durch ihren Gegensatz erregte, und in Lichtentwicklung endende Thätigkeit der Athmosphäre. Daß das Licht der elektrischen Funken nicht an den elektrischen Körpern hafte, sondern sich nur zwischen beiden bewege, zeigt schon der unbefangene Anblick eines elektrischen Funkens, dann auch die unveränderte Oberfläche beider Körper nach dem Funken. Noch sichtbarer wird dies, wenn man einem elektrischen Conduktor eine scharfe Spitze entgegenhält. An dieser Spitze *allein* zeigt sich dann

das Licht, der Conduktor mag negativ oder positiv elektrisirt seyn; denn eben die Spitze ist es, die durch ihre Figur den elektrischen Conflikt überwiegend entscheidet, wie man wahrnehmen kann, wenn man statt der Spitze eine Fläche in eben der möglich weitesten Entfernung von dem Conduktor hält, in welcher die Spitze noch Licht zeigt. Die Fläche wird dann keines zeigen.

§. 205.

Das Licht, als hervortretender positiver Faktor bricht zwar die Fesseln der Cohärenz, aber erscheint doch nicht frey, weil es immer von andern Körpern reflektirt wird. Es ist daher auch an kein Verlieren des Lichts in einer unendlichen Ferne zu denken, ob es gleich eine Ferne giebt, in welcher es für das Auge erlischt; auch bey diesem Erlöschen kehrt es in sich zurück.

§. 206.

Wenn im Conflikte zweyer Stoffe Licht entsteht, das heißt, der positive Faktor frey hervortritt, so kann dies nicht der positive Faktor des positiven Stoffes seyn, der sich als Licht entwickelt, denn im Conflikte selbst wird die Expansion des positiven Stoffs beschränkt, er wird contrahirt. Es ist also der positive Faktor des negativen (beschränkenden) Stoffs, der sich als Licht zu befreyen strebt, und das Licht ist Phänomen des Kampfes der Selbstständigkeit des negativen Stoffs mit der Anziehung, die ihn zur innigsten Vereinigung mit dem positiven Stoffe drängt. Individuell zu

sprechen ist aller Lichtprozeß Verbrennungsprozeß, und ohne Sauerstoff keine Lichtentwicklung möglich. Im Lichtprozesse erscheint der positive Faktor des Sauerstoffs als strebend, sich der Vereinigung mit dem Wasserstoffe zu entziehen, gerade so, wie oft ein Gas entweicht, indem zwey Körper sich verbinden. Allein das Licht entweicht ja nicht im leeren Raume, es entweicht in einer Umgebung von Körpern, in welcher seine Expansion von allen Seiten reflektirt wird. Aus dieser Reflexion entsteht die Duplicität des Lichts, durch die es sichtbar wird. Der Sauerstoff, der einen Körper oxydirt, ist für diesen zwar negativ, für andere Körper aber in dem Augenblicke des Verbrennens lichtentwickelnd, positiv.

§. 207.

Wenn alle Lichtentwicklung aus dem Conflikte der Cohäsion des Sauerstoffs entsteht, so ist auch jeder Lichtprozeß an einen chemischen gebunden, also auch der elektrische. Der elektrische Funken ist stets von einem chemischen Prozesse begleitet, der in einer Mischung aus Stickstoffgas und Oxygen (nach Cavendish) Salpetersäure, und im Wasserstoffgas und Oxygen Wasser erzeugt, im Wasser aber selbst decomponirend wirkt, oxydirbare Stoffe aber oxydirt, schon oxydirte reducirt.

§. 208.

Aus der Abhängigkeit des Lichtprozesses vom Verbrennungsprozesse folgt ferner, daß Gasarten, die kein Oxy-

gen frey machen, oder solche, deren Oxygen blos durch Vermittlung des Wassers oxydirend wird, die Lichtentwicklung hindern müssen. Nach Van Marum verhinderten kohlensaures und kochsalzsaures Gas, wie auch Salpeterdämpfe die Erregung der Elektrizität in hohem Grade; bey seinen Versuchen war indeß der Zutritt athmosphärischer Luft nicht mit Sicherheit ausgeschlossen, ihr Resultat ist also nicht bestimmt genug. Bekannt ist aber, daß eben diese Gasarten das brennende Licht auslöschen; daß Priestleys oxydirtes Stickgas die Flamme nicht verlöscht, und auch respirabel ist, zeigt, daß die Menge conzentrirten Oxygens in sauren Gasarten, die Möglichkeit der Lichtentwicklung aufhebt, daß also der Oxydations- und Lichtprozeß von einer bestimmten Menge freyen Oxygens abhänge, die ihr Minimum (im Stickgas) und ihr Maximum (in sauren Gasen) überschreiten kann, und dadurch jene Prozesse hemmt. Nämlich: es ist die Intensität der Brennbarkeit eines Körpers d. h. seiner Anziehung zum Sauerstoffe begränzt auf eine gewisse Quantität Sauerstoffs, die phlogistische Thätigkeit begränzt durch eine bestimmte Quantität antiphlogistischer (oxydirender) Thätigkeit; fällt der Sauerstoff unter diese Gränze, so findet er in dem phlogistischen Körper keine Empfänglichkeit; steigt die Intensität des oxydirenden Stoffs über diese Gränze, so vernichtet er die Empfänglichkeit; denn alle Wechselwirkung ist nur für bestimmte Quantitäten von Kräften möglich. Daher oxydiren die sauren Gase, sobald sie, durch Wasser verdünnt, eine geringere Intensität erhalten.

§. 209.

Nach §. 204. 205. ist es begreiflich, daß die Lichtentwicklung in athmosphärischer Luft mit ihrer Verdünnung abnehmen muß, welches auch Van Marum und Simon (§. 185.) beobachtet haben. Zugleich haben beide bemerkt, daß mit Abnahme der Zahl der Lichtfunken im luftverdünnten Raume ihre Länge desto größer war, welche abnahm, so wie die Luft unter der Glocke wieder dichter wurde. Dies erklärt sich sehr leicht aus dem mindern Widerstande, den die Expansivkraft des Lichts in der verdünnten Luft finden mußte, und da in Simons Versuchen mit der Zunahme der Dichtigkeit der Luft auch die Farbe der Funken höher wurde, so ist dies eine neue Bestätigung des §. 196. entwickelten Gesetzes, daß die Brechung des Lichts mit der Dichtigkeit des Körpers, der es durchleitet, im Verhältniß stehe, in so ferne die Dichtigkeit Ausdruck der Quantität von Materie ist. Die Reflexion des Lichts, die aber immer erfolgt, wo es einem Körper begegnet, macht es begreiflich, daß bey der Lichtentwicklung keine Kraft verloren gehe, indem jedes expansive Streben (jeder Strahl) doch wieder in seinen Ursprung zurückgedrängt wird.

§. 210.

Die Abhängigkeit des Lichts vom Verbrennungsprozesse erklärt aber keineswegs die Leitungsfähigkeit der durchsichtigen Körper für das Licht, sondern die Durchsichtigkeit ist allein durch den (§. 174.) bestimmten Begriff der Erregbarkeit erklärbar. Nur was für das Licht passiv ist, ist durchsichtig, und diese Passivität ist eben sowohl ein Erfolg des Maxi-

mums als des Minimums der Erregbarkeit. Wäre die Durchsichtigkeit von der oben erwähnten Bestimmung des Lichts abhängig, so müßten nur höchst oxydirte Stoffe (Gläser), nicht aber auch alkalische, wie das Wasserstoffgas, und neutrale, wie das Wasser, durchsichtig seyn.

§. 211.

Wenn in einem Systeme von Sphären der Organismus sich dadurch erhält, daß der Mittelpunkt (gemeinschaftliche Beziehungspunkt) nach §. 56. fg. sich zu den Peripheriepunkten positiv verhält, der Ausdruck positiver Thätigkeit aber das Licht ist, so wird die Sonne eines Planetensystems auch der Lichtpunkt desselben seyn. Wenn aber der Lichtprozeß durch Oxydation vermittelt ist, so ist die Sonne für ihr System zwar positiv, lichtgebend; an sich selbst aber, und für einen höhern Einfluß negativ, nämlich oxydirt. Die Sonne also in Beziehung auf das System, das sie beherrscht, ist in einem beständigen Verbrennungsprozesse begriffen, der den Planeten Licht giebt. Soll aber dieses Verhältniß der Sonne zu ihren Planeten fortdauren, so darf die Oxydation nicht fortschreiten, weil mit Erreichung ihres Maximums die Thätigkeit der Sonne auf die Planeten aufhören und das System in sich zerfallen würde. Es muß also dem Oxydationsprozesse in der Sonne, der Ursache des Lichts ist, ein beständiger Desoxydationsprozeß entsprechen, der bewirkt wird von dem Einflusse des höhern Systems, in welchem die Sonne Planet ist, eben so wie die Sonne auch auf der Oberfläche unserer Erde die Desoxydation erregt. Aus diesem Desoxydations-

prozesse, der dem Oxydationsprozesse das Gleichgewicht hält, ist das fortdauernd thätige Verhältniß der Sonne erklärbar, und die Frage der gemeinen Physik: woher die Sonne zu ihrer immerwährenden Verbrennung das Phlogiston und Oxygen nehme, erhält ebenfalls ihre Abfertigung. Die Sonne gleich der Erde zersetzt blos ihre Athmosphäre, und erzeugt sie wieder.

§. 212.

Von der ersten Entgegensetzung der Urkräfte, deren gemeinschaftliches Produkt Schwere war, stiegen wir auf zur Entgegensetzung der Stoffe nach dem Schema jener ersten Entgegensetzung. So fanden wir die Erscheinung jener Urkräfte als Wasserstoff, Sauerstoff und ihr Produkt als Wasser. Diese Stoffe unter sich combinirt erheben sich in das Reich der Alkalien und Säuren, deren Mittleres das Reich der krystallischen Salze darstellt. Diesen einfachen Urkräften und Stoffen entsprechend fanden wir auch drey Prozesse, den magnetischen, wo die Entgegensetzung in Einem Körper erst sich regt, wo die Welt aufgeht; den elektrischen, wo die Entgegensetzung an Körper vertheilt ist, und in wechselnder Qualität lebt, und den chemischen, wo die allen gemeinschaftliche Schwere die entgegengesetzten sich gleich macht. Aber immer fanden wir diese Prozesse beschränkt auf eine endliche von Aussen bestimmbare Sphäre, und abhängig von einer Erregung von aussen. Diese positive (erregende) Wirkung fanden wir dann als Licht, und in dem Lichte selbst ein Produkt aus der Qualität der Körper, die es berührte, und dem eigenen Wesen des Lichtes,

die

die Farbe; durch die Farbe fanden wir im Lichte alle Qualitäten der erleuchteten Sphäre wiederholt, reproducirt, und für die Körperwelt eine neue Stufe geschaffen, ihren Ausdruck der Qualität durch Lichtreflexion. Das Licht selbst fanden wir dann in seiner Quelle abhängig vom Verbrenungsprozesse, und daher den elektrischen Prozeß beschliessend. Nicht die elektrischen Körper entbanden das Licht, sondern die polarisirte Luft zwischen ihnen, und so theilte sich der elektrische Prozeß selbst in einen doppelten, je nachdem entweder die Luft es war, die in ihm polarisirt wurde, oder die Erdenneutralität, das Wasser, sich zwischen seinen Polen zersetzte. Aber auch der vom Oxydationsprozesse begleitete Lichtprozeß wurde in letzter Bedingung abhängig gefunden von dem Einflusse einer neuen und höhern desoxydirenden Sphäre, und so würde wie bey der Erklärung der Rotation und Centralbewegung der Sphären das Aufsteigen zur ersten Bedingung ein unendliches seyn müssen, obgleich dieses Aufsteigen immer nur die Qualitäten und Prozesse, welche durch die Urkräfte der Natur bestimmt und bereits aufgezeigt sind, wiederholen könnte.

§. 213.

Wir haben demnach, obwohl mit Uebergehung eines letzten Grundes, die Qualitäten vollständig entwickelt, und durch Entwicklung der ihnen correspondirenden Prozesse auch die möglichen Arten reiner Bewegung dargelegt. Aber ausser der reinen Bewegung der Kräfte giebt es auch eine abgeleitete (mechanische) Bewegung der Körper, die wir nur hin und wieder berührt, keineswegs aber zu einer

vollständigen Theorie gebracht haben, auch nicht bringen konnten, ehe die Qualitäten und Qualitätsprozesse vollständig abgeleitet waren. Unsere Aufgabe ist daher jetzt, eine Theorie der körperlichen Bewegung zu liefern, wobey wir aber nur die von der reinen Bewegung unmittelbar abhängige Körperbewegung in den Begriff unserer Bewegungslehre aufnehmen.

§. 214.

Die physikalische Frage: wie Thätigkeit als Bewegung erscheine? hat im Grunde keine größere Schwierigkeit der Beantwortung, als die philosophische Frage: wie das Anschauen zum Denken werde? Der Parallelismus zwischen Geist und Natur ist entschieden; und könnten wir nur den Geist in seinen Funktionen herabsteigend weit genug folgen, so würde sich auch bald durch Anwendung der Analogie die Physik größerer Fortschritte zu erfreuen haben. Der Raum ist der Verstand der Natur, die Zeit ihre Phantasie, und wie im Geiste etwas objektiv wird, so wird es auch in der Natur. Objektiv wird etwas im Geiste, wenn es Begriff wird, das heißt, wenn zwey entgegengesetzte Thätigkeiten in Neutralisation übergehen, deren Ausdruck in der Sprache das Seyn ist. Z. B. das Licht ist reflektirte Expansion, sey ein Begriff; so hält der Geist, der ihn findet, zuerst das Expansible und die Reflexion entfernt von einander, unentschlossen, ob er sie sich vereinigen lasse, oder für immer trenne. Ob sie vereinbar seyen, hängt davon ab, daß das Eine beschränkbar, das andre beschränkend (Hydrogen und Oxygen) sey, und beide in einerley

Sphäre gehören; ist dieses Verhältniß zwischen beiden, so treten sie im Geiste zusammen, und bilden cohärirend den Begriff der reflektirten Expansion, welche weder Expansion noch Reflexion, sondern ein Drittes aus beiden ist. Bey geistigen Cohäsionen vertritt immer das Prädikat die Stelle des Sauerstoffs, denn es ist das Beschränkende; eine solche geistige Cohäsion heißt ein Begriff, und man sieht, daß Cohäsion auch hier nichts ist, als Selbstvereinigung Entgegengesetzter, chemisches Produkt. Das Auseinanderhalten, das der Geist noch vor der Vereinigung zwischen den entgegensetzten übt, ist der elektrische Prozeß ihrer gegenseitigen Anziehung, und der Versuch, den Begriff der reflektirten Expansion auf die Anschauung des Lichts anzuwenden, ist die Erregung magnetischer Polarität in dieser Anschauung; die Pole sind Expansion und Reflexion. Die Probe der Wahrheit dieses Begriffes ist, wenn derselbe die übrigen Begriffe von Dingen, mit denen er zusammengehalten wird, eben so afficirt, wie das wirkliche Licht die wirklichen Dinge. Z. B. der obige Begriff von Licht werde zusammengehalten mit dem Begriffe von Körper überhaupt; Körper ist innerlich beschränkte Expansion, Licht ist von aussen beschränkte Expansion, das Licht ist also thätig auf den Körper, weil er die Expansion des Lichts zurückdrängt. Dies kann der Körper nicht ohne ein Quantum Thätigkeit gegen das Licht auszuüben, und dieses Quantum muß um so geringer seyn, je mehr in seiner Cohäsion das thätige Prinzip überhaupt gefesselt, oder auf einen Grad von Thätigkeit gebracht ist, der durch die Extension der Thätigkeit ihre Intension fast aufhebt. In beiden Fällen wird der Expansion

des Lichts in dem Körper nicht widerstanden werden. — So bewährt sich, um nur ein Beyspiel gegeben zu haben, der Begriff des Lichts an dem des Körpers, und aus beiden zusammen geht der Begriff der Durchsichtigkeit und ihres Gegentheils hervor, gerade wie aus Licht und Körper in der Natur das Phänomen der Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit hervorgeht. Ganz auf dieselbe Weise untersucht der Chemiker an Reagentien (der Begriff des Körpers war oben Reagens für den des Lichts) die Qualität der Körper, und das Produkt, das sie mit den Reagentien geben, zeigt ihm, daß sie das sind, wofür er sie gehalten hat. Ein ihm unbekanntes Metall, das von der Blutlauge blau niedergeschlagen wird, verräth sich ihm durch dieses Produkt aus Blausäure und Metall als Eisen. So bewährte sich uns oben der Begriff des Lichts dadurch, daß er mit dem Begriffe des Körpers Durchsichtigkeit zum Produkte gab, als richtiger Begriff vom Lichte.

§. 215.

Gedanke entsteht, indem die Geistesthätigkeit ihre Entwicklung festhält, Thätigkeit entsteht, indem sie ihre Hemmung wieder aufhebt; so entsteht auch in der Natur das räumliche Produkt durch Hemmung der Expansion, und die Qualitätsprozesse durch Aufhebung jener Hemmung. Das allgemeine Phänomen des Strebens zu dieser Aufhebung ist in der Natur die Wärme, im Geiste der Trieb, und das Resultat des Zusammenbestehens von Trieb und Gedanke, Wärme und Cohäsion, ist dort Erkenntniß, hier der chemische Prozeß. Das Phänomen des Uebergangs vom Triebe

zur Erkenntniß heißt Denken, das Phänomen des Uebergangs von Wärme zum chemischen Prozesse heißt Bewegung.

§. 216.

Alles entstehende Denken ist Trieb, alles Entstehen eines chemischen Prozesses ist Streben, daher aller Ursprung der Bewegung eine erregte Tendenz, die für erst noch innerhalb der Gränzen ihrer Beschränktheit bleibt. Alle ursprüngliche Bewegung ist eine innere, bey Körpern also innerhalb der Gränzen ihres Volums, und bedingt durch das, was ein Volum producirt, Cohäsion.

§. 217.

Die Cohäsion ist durch Dimensionen bestimmt (§. 11. 12. fg.), und da die innere Bewegung durch Cohäsion bestimmt ist, so muß sie auch von Dimensionen bestimmbar seyn. Alle innere Bewegung also ist ein Produkt aus einer Thätigkeit der Faktoren des Körpers, und der Beschränkungen der Cohäsionsgrade und Dimensionen.

§. 218.

Wir bestimmen zuerst die Abhängigkeit der Bewegung von der Cohäsion. Es ist bekannt, daß nur der positive Faktor der Körper ursprünglich thätig ist, an ihm also wird die Bewegung ihr festes Substrat haben, das der andere negative Faktor blos modificirt. In jeder Cohäsion ist ein ursprünglicher und dieser Cohäsion eigenthümlicher Grad von Freyheit oder Beschränkung des negativen Faktors, und Ausdruck dieses Grades ist das Volum. Für jede Cohäsion

also giebt es ein Volum, das als ihr eigenthümliches betrachtet wird; aber auch vermehrt und vermindert gedacht werden kan. Mit der Vermehrung des Volums steigt die eigenthümliche Thätigkeit des positiven Faktors, die Expansion, indeß die Thätigkeit desselben, die ihm nur vermöge seiner Beschränkung eigen ist, sich in eben diesem Verhältnisse vermindert. Diese letztere Thätigkeit ist seine Energie, oder in Beziehung auf etwas äusseres, seine Repulsivkraft; Expansiv- und Repulsivkraft eines und desselben Körpers stehen also im umgekehrten Verhältniß zu einander. Das Maximum von Expansion ist von dem Minimum von Repulsion begleitet, daher denn das Expandirte auch dem Lichte nicht mehr zu widerstehen vermag, also durchsichtig wird.

§. 219.

Wenn Expansion und Repulsion im umgekehrten Verhältnisse stehen, und bey einer Erweiterung des Volums die Expansion zunimmt, so muß bey einer Verminderung des Volums, wo das negative Prinzip herrschend wird, mit zunehmendem Grade der Contraktion die Repulsion auf ihren höchsten Grad steigen, und in das Minimum von Expansion übergehen. Aber das Minimum von Expansion = dem Maximum der Repulsion ist wegen des Uebergewichts des negativen Faktors, an dem es sich fast bis zum Zero erschöpft hat, gegen alles Aeussere ein Minimum von Resistenz; die höchste Contraktion also ist gleich der höchsten Expansion passiv für das Aeussere, für das Licht durchdringlich.

§. 220.

Dem Begriffe der Cohäsion gemäß, welche als Substrat die Expansion und die Contraktion trägt wie ein Magnet seine Pole, kann ihre größte Stärke nur im Mittleren zwischen den beiden Extremen zu suchen seyn, und in beiden Extremen, zwischen welchen die undurchsichtigen Körper liegen, wird sich die Cohäsion verlieren. Das Spröde und das Gasförmige ist durchsichtig und wenig cohärent; jenes wird zerreiblich, dieses durchdringlich, aber in der Mitte zwischen beiden liegen die festesten undurchsichtigen Körper, die aber durch den Sieg des negativen Prinzips oder überwiegende Expansion, Oxydirung oder Verflüchtigung, selbst wieder durchsichtig werden.

§. 221.

Da die Cohäsion blos in dem Durchdringen der Faktoren eines Körpers besteht, so ist auch in dieser nur ein Uebergewicht des einen oder des andern, also nur Expansion und Contraktion möglich, welche sich als Vermehrung und Verminderung des Volums ausdrückt. Alle von der Cohäsion allein abhängige Bewegung ist in einem Wechsel von Contraktion und Expansion befangen, der an sich selbst keine andere Unterschiede als den des Plus und Minus zuläßt. Jedoch kann dieser Unterschied nicht blos in ganzen Körpermassen, sondern blos auch in ihren Theilen relativ statt finden, wenn die erregende Ursache einen Theil besonders afficirt.

§. 222.

Der Wechsel von Contraktion und Expansion, der in den Theilen Eines Körpers ungleich seyn kann, heisse Schwingung, so wird die Schwingung eines Körpers da beginnen, wo die erregende Ursache theilweise auf ihn wirkte; wirkte sie auf den ganzen Körper, so beginnt die Schwingung auf der ganzen Oberfläche. Aber auch bey der theilweisen Erschütterung kann das Ganze afficirt werden, wenn die Schwingung sich fortpflanzt.

§. 223.

Wie eine Schwingung sich fortpflanze, ist aus ihrem Begriffe abzuleiten. Schwingung ist Wechsel von Expansion und Contraktion; es sey nun die erste Schwingung auf einen aliquoten Theil eines Körpers beschränkt, entweder weil ihr ein Hinderniß im Wege steht, oder weil die Erschütterung nicht stark genug war, um den ganzen Körper zugleich in Schwingung zu setzen; so ist nur dann Fortpflanzung der Schwingung möglich, wenn die Beweglichkeit in dem Gränzpunkte der ersten Schwingung nicht absolut aufgehoben, sondern blos für die erste Schwingung gehemmt ist. Die Beweglichkeit des Gränzpunkts also angenommen, und gesetzt, daß die erste Schwingung hier gehemmt seyn soll, so ist Fortpflanzung jenseits des Gränzpunktes nur dadurch möglich, daß die Contraktion diesseits eine Expansion jenseits errege und umgekehrt, das heißt Fortpflanzung der Schwingung jenseits des Gränzpunktes der ersten Schwingung ist nur unter dem Schema der Entgegensetzung mög-

lich, und jede fortgepflanzte Bewegung ist eine entgegengesetzte.

§. 224.

Es ist aber noch nicht erklärt, warum und wie eine erste Schwingung überhaupt noch über ihren Gränzpunkt hinaus wirken könne, und nicht vielmehr innerhalb desselben erlösche. Die erste Schwingung sey erregt, wodurch immer, so ist sie durch die Energie ihrer Erregung oder sonst auf einen Theil des Körpers beschränkt, aber auf die übrigen Theile, besonders auf die ihr nächsten, wirkt sie dann selbst erregend. Sie ist bewegt, die andern Stellen sind ruhend, sie hat also an diesen ihr Entgegengesetztes, und strebt sich mit ihnen ins Gleichgewicht zu setzen. Dadurch entsteht in den berührenden Stellen ein minderer Grad von Bewegung, als die erste Stelle hatte, weil sie schon einen Grad verlieren mußte, um die Ruhe der andern Stellen zu überwinden. Aber die fortgepflanzte Bewegung wird ihrer Ausdehnung nach immer proportional seyn der Ausdehnung der ersten Schwingung, denn die Größe dieser letztern ist ein Produkt aus ihrer Energie und ihrer Flächenausdehnung; die Energie läßt sich als Geschwindigkeit bestimmen.

§. 225.

Die zuerst in Schwingung gesetzte Stelle eines Körpers betrage ein Viertheil seiner Fläche, so wird die Bewegung sich auch nach Viertheilen fortpflanzen, und der ganze Körper durch diese Bewegung von selbst sich in Viertheile theilen, eben weil das Quantum der ersten Schwingung zu-

sammengesetzt war aus der Geschwindigkeit und Größe der schwingenden Fläche, und diese erste Schwingung eben mit diesem Quantum auf die ruhenden Stellen wirkt. Der Gränzpunkt der ersten Schwingung heisse nun Schwingungsknoten, so wird der Körper jenseits des Knotens sich contrahiren, wenn er diesseits sich expandirt; denn durch die Expansion der schwingenden Stelle ist die contraktive Thätigkeit der ruhenden erregt worden, um das Gleichgewicht wieder herzustellen; eben so im umgekehrten Falle das umgekehrte.

§. 226.

Fortpflanzung der Schwingung setzt erste Erregung voraus; diese ist nur möglich durch etwas, was die Cohäsion und das Volum von aussen zu vermindern, in das Volum einzudringen strebt, aber doch nicht eindringt, weil es die Cohäsion nicht überwältigt. Es darf also nur beym Streben bleiben, und dieses Streben heißt Berührung. Alle Schwingung ist also in ihrem ersten Grunde erregt durch Berührung, und Berührung ist nie ohne Wirkung auf das Innre der Körper.

§. 227.

Aber diese innere Wirkung ist doch nur ein Wechsel von Contraktion und Expansion, und einen solchen kann auch die Ausdehnung im chemischen Conflikte einer Cohäsion bewirken, wenn dem ausdehnenden Prinzip — der Wärme — das contrahirende Prinzip wechselnd den Sieg entreißt.

Eine continuirlich fortschreitende Expansion aber, dergleichen die Wärme für sich bewirkt, ist nicht Schwingung.

§. 228.

Wie diese Schwingungen der Körper durch die Luft an das Ohr fortgepflanzt demselben als Ton erscheinen, ist hier nicht zu entwickeln. Wir begnügen uns vorerst, ihre Abhängigkeit von der Cohäsion gezeigt zu haben, und gehen nun weiter zu Bestimmung der Modificationen über, welche die Klangschwingungen durch den Einfluß der Dimensionen erfahren müssen.

Körperlicher Ausdruck aller Dimensionen sind der Stab, die Fläche und die Kugel oder der Kubus. Alle Dimensionen bestimmen an sich die Richtung der Expansivkraft, welche in jeder Dimension nach der Gränze am thätigsten ist, die am weitesten entfernt liegt. Dies ist beym Stabe die Länge, denn in der Breite des Stabes sind die Gränzen näher zusammengerückt. Der Stab arbeitet also fortdauernd, die Länge darzustellen, und sich in der Richtung der Linie zu erhalten, welches Streben, wenn es von einer bedeutenden Cohäsion unterstützt wird, Federkraft heißt. Federkraft ist Elastizität nach der Richtung der Länge, und deutet eben die Thätigkeit der Expansivkraft nach dieser Richtung an, so daß die Länge eines Stabes als sein positiver, die Breite als sein negativer Pol betrachtet werden kann.

§. 229.

In der unorganischen Natur ist das Bestimmende der Figur die Krystallisation, in der organischen hängt die Figur von dem

Organismus selbst ab. Die unorganische Natur bildet selbst oft die Länge in Krystallisationen; die meisten Mittelsalze mit Ammoniak geben Spiese und Nadeln als Krystalle, und der Mineraloge kennt die Schörle, die Basalte, zu welchen erstern selbst der magnetische Turmalin gehört. Die organische Natur bildet alles feste aus Fasern, und die Flächen aus deren Verbindung neben einander; der Bau der Pflanze, der Muskeln und der Knochen zeigt diese Bildung, und die Nerven, die innerhalb des Neurilema nur weicher Brey zu seyn scheinen, zeigen doch spiralförmige Einschnitte, und setzen sich selbst nach der Länge fort, bis sie in verbreiteter breyartiger Masse sich in der Muskularsubstanz verlieren. Ist der Magnetismus das erste Regen der Lebenskraft der Natur, und ist er, wie wir oben gezeigt haben, nur nach dem Schema einer Linie darstellbar; so ist wohl kein Zweifel, daß er auch als Ursache der Längenbildung in der ganzen Natur anzusehen sey. In einem Punkte berühren sich die Pole, und wenn sie sich von diesem aus trennen, so bilden sie nothwendig in ihren entgegengesetzten Richtungen eine zusammenhängende Linie.

§. 230.

Der Begriff eines Stabes, als magnetische körperliche Linie, involvirt den Begriff der Federkraft, welche Elastizität der Linie aus eigener Kraft ist. Es giebt aber körperliche Linien, denen die Federkraft nicht von selbst innwohnt, vielmehr ihr Gegentheil die Dehnbarkeit gegeben ist. Diesen läßt sich durch äusseres Ziehen nach der Länge, das ist Spannung, die Federkraft ertheilen, und dies

um so wirksamer, je kräftiger ihre Cohäsion der Spannung widersteht. Solche Linien, die durch Spannung Federkraft erhalten können, heissen Saiten; da es nun für die Elastizität gleich ist, ob sie von innen oder von aussen bewirkt werde, so gelten für Saiten und Stäbe die gleichen Schwingungsgesetze.

§. 231.

Das allgemeine Gesetz für Schwingungen ist zuerst das Gesetz aller Bewegung, daß sie im doppelten Verhältnisse der Zeit und des Raums stehen, das heißt, daß die Kraft, die nicht hinlänglich Widerstand im Raume findet, um sich in Einer Bewegung zu consumiren, diesen Widerstand, also auch die Bewegung wiederholt und in der Zeit ausdehnt. Es werde z. B. ein Körper in Schwingung gesetzt, so ist entweder die Cohäsion des Körpers stark genug, um die Kraft, die ihn in Bewegung setzte, in einer einzigen Schwingung zu consumiren, wo nicht, so wird die in der ersten Schwingung noch nicht consumirte Kraft fortfahren, neue Schwingungen zu erregen, so daß demnach die Zahl der Schwingungen im umgekehrten Verhältnisse steht mit dem Widerstande, welchen der schwingende Körper dem bewegenden leistet. Darauf reducirt sich auch das in der Mechanik bekannte Gesetz der beschleunigten Bewegung; es fällt z. B. ein Körper um so schneller, je näher er der Erde kommt, weil die Anziehungskraft der Erde in der Nähe stärker wirkt, der Widerstand der Luft aber derselbe bleibt. Ferner: ein Pendul, der aus seinem Ruhepunkte bewegt wird, wird erst nach mehrern freywilligen Schwingungen

wieder zur Ruhe kommen, weil die Kraft, mit der er bewegt wurde, in ihm nicht Widerstand genug fand, um sich zu consumiren; die Zahl der Schwingungen wird daher mit der Größe der Kraft im geraden, mit dem Widerstande des Penduls im umgekehrten Verhältnisse stehen.

§. 232.

Das zweyte Gesetz für Schwingungen ist das in §. 224. 225. aufgestellte für theilweise Körperschwingungen und ihre Fortpflanzung; daß nämlich ein Körper, dessen aliquoter Theil in Schwingung gesetzt worden, diese Schwingungen von selbst nach ähnlichen aliquoten Theilen in sich fortpflanze, und daß diese Fortpflanzung nach dem Schema der Entgegensetzung erfolge. Es sey demnach gegeben eine Saite oder ein Stab, deren vierter Theil in Schwingung gesetzt werde, indem man an der Gränze des Viertheils eine Hemmung anbringt; so wird diese Saite die in einem Viertheile erhaltene Schwingung durch ihre übrige Länge von selbst nach Viertheilen fortpflanzen, so daß das schwingende Viertheil sich in der Saite nebst seinem Schwingungsknoten von selbst dreymal reproducirt, und diese drey reproducirten Schwingungen werden sich der Richtung nach entgegengesetzt seyn. Der Grund dieser Erscheinung ist der schon oben angeführte, daß nämlich der Schwingungsknoten kein absoluter Hemmungspunkt sey, zweytens, daß die Quantität einer Schwingung auch durch ihre räumliche Ausdehnung bestimmt werde, und daß die Expansion nur durch Contraktion ins Gleichgewicht kommen

könne, also die Fortpflanzung durch entgegengesetzte Bewegung geschehen müsse. Aber Contraktion und Expansion in einerley Richtung in Einem Körper würden sich aufheben; sollen sie also beysammen bestehen, so müssen auch die gleichen Bewegungen d. h. auch die Expansionen allein, oder die Contraktion allein, in Einer Saite nach entgegengesetzten Richtungen erfolgen. — Durch das bisherige ist die Theorie der Schwingungsknoten und Schwingungen einer Saite gegeben, die man in Grens Grundriß der Naturl. 1801 §. 463. 464. vorgetragen findet, und wozu dort die 137. Figur gehört.

§. 233.

Die ursprünglichen Schwingungsknoten sind willkührlich gesetzte Hemmungspunkte, die Schwingungsknoten des fortgepflanzten Schalles sind Reproduktionen dieser ersten. Es ist klar, daß auch das Ende einer Saite oder eines Stabes für einen ursprünglichen Hemmungspunkt gelten müsse, nur aber nicht für einen Schwingungsknoten, weil er ein absoluter Hemmungspunkt ist, über welchen keine Fortpflanzung statt findet. Bey einer in Schwingung gesetzten Saite wird demnach die Ausdehnungs-Größe der ersten Schwingung bestimmt durch die Entfernung des willkührlichen Schwingungsknotens von dem Ende der Saite als ursprünglichen Hemmungspunkte. Zwischen diesen beiden Punkten berührt wird die Saite die größte Schwingung geben, wenn die Berührung genau in der Mitte geschieht, weil dann die Saite zu beiden Seiten des Berührungspunktes die größte Länge hat. Der richtige Berührungspunkt also halbirt die Saite innerhalb ihrer Endpunkte, er be-

stimmt also die Hälfte der Ausdehnungsgröße der ersten Schwingung, d. i. die Hälfte des aliquoten Theils der Saite, der durch die Berührung in Schwingung gesetzt werden kann. Wird eine Saite mit einem ihrer nicht rationalen Theile ihrer Länge in Schwingung gesetzt, so kann die Schwingung auch nicht frey gelingen; denn da sie nach gleichen aliquoten Theilen jenseits des ersten Schwingungsknotens sich fortpflanzt, und nach dieser Fortpflanzung noch ein ungleicher Theil übrig bleibt, so stört dieser die Regelmäsigkeit der ersten Schwingungsknoten, und verwirrt den Ton durch den Conflikt zweyer verschiedener Schwingungsarten.

§. 234.

Fläche entsteht aus der Linie durch Potenzierung; was demnach in der Linie Punkt war, wird in der Fläche zur Linie, was Linie war, wird Fläche. Wendet man daher das, was bisher von den Schwingungen einer Saite gesagt worden, auf eine schwingende Fläche an, so werden die Schwingungsknoten als ruhende Linien, und die schwingenden Linien als schwingende Flächen erscheinen. Chladnis Klangfiguren sind nichts anders als sinnliche Darstellungen dieser Erscheinung, und ihre Theorie muß sich aus dem obigen Einfach entwickeln lassen.

§. 235.

Eine Schwingungslinie d. i. Saite, deren Schwingungsknoten nach Viertheilen der Saite vertheilt sind, werde in einen Kreis umgebogen. Innerhalb dieses Kreises

und

und concentrisch mit demselben werden immer kleinere Kreise angelegt, bis endlich der Raum zwischen dem äussersten Kreise und dem Mittelpunkte ganz mit Kreisen angefüllt ist, die in continuirlicher Berührung eine Kreisfläche darstellen. Wenn nun ein in solcher Fläche gehemmter Punkt in Ansehung der Bewegung, welche sich durch die Fläche fortpflanzt, zur Linie wird, welche ruht; wenn ferner, wie oben gezeigt worden, die Breite durch eine Linie entsteht, welche die Länge rechtwinklicht schneidet, so ergiebt sich für die Bestimmung der Knotenlinien auf Flächen folgendes: 1) Ein einzelner Hemmungspunkt, der mit der Bewegung in einer Linie liegt, bestimmt Eine Knotenlinie, deren Figur durch die Figur der Fläche bestimmt wird. 2) Ein einzelner Hemmungspunkt, der als Linie betrachtet die Linie der Bewegung schneidet, bestimmt zwey sich schneidende Linien. 3) Da die erste Linie durch den Hemmungspunkt, die zweyte durch den Bewegungspunkt bestimmt wird, so bestimmt die Entfernung des ersten von dem zweyten den ersten Schwingungsknoten, der dann die folgenden blos reproduktiven Schwingungsknoten bestimmt. — Auf diesen drey Sätzen, die wir jetzt durch einige Beyspiele erläutern wollen, beruht die ganze Theorie der Chladnischen Klangfiguren, deren Anblick besonders in Chladni's Akustik 1802. 4. wo sie mannigfach und zahlreich abgebildet sind, durch ihre reiche Abwechslung überrascht, und in augenblickliche Verlegenheit setzt, das einfache Gesetz dieser Vielheit zu finden.

§. 236.

Da nicht vorauszusetzen ist, daß Chladni's neuestes interessantes Werk in aller Händen sey, so wähle ich hier als Beyspiele die Figuren auf der 14. Kupfertafel in Grens Naturlehre, neueste Ausgabe von 1801. Es sind zwar dort nur viereckigte und runde Scheiben, und so ist der Einfluß der Figur der Scheibe auf die Klangfigur nicht genug anschaulich, allein unsere Voraussetzung, daß die Figur nichts todtes, sondern eine Form lebender Bewegung sey, wird leicht den forschenden Leser leiten können, der es versuchen wollte, den Einfluß der Gränzlinien der Scheibe auf ihre Schwingungsarten zu verfolgen.

§. 237.

Es sey gegeben die runde mit feinem Sande bestreute Scheibe Figur 141; ihr Punkt t werde durch eine Unterlage zum Hemmungspunkte gemacht, so bildet dieser Punkt bey eintretender Bewegung der Scheibe eine ruhende Linie, auf welcher der Sand sich anhäuft. Die Bewegung werde nun in n ertheilt, indem dort die Scheibe mit einem Violinbogen gestrichen wird; der Punkt t ist also als Hemmungspunkt, der Punkt n als Bewegungspunkt gesetzt. Man ziehe nun von t eine Linie durch den Mittelpunkt der Scheibe, von n ebenfalls, so werden beide Linien sich unter einem Winkel von 45 Graden schneiden; dieser Winkel bestimmt in der Peripherie der Scheibe einen entsprechenden Kreisbogen. Nun ist der Berührnngspunkt immer der Mittelpunkt eines aliquoten schwingenden Theils, durch ihn ist also der ganze schwingende Theil, (am Rande der

Scheibe gemessen) gleich einem Kreisbogen von 90 Gr. bestimmt, folglich der erste Schwingungsknoten bey q gesetzt, so daß dann die Scheibe durch die Fortpflanzung der Schwingung sich in Viertheile abtheilt, und, da jeder Schwingungsknoten sich als Linie darstellt, den vierstrahligten Stern hervorbringt. Nimmt man nun, wie bey Figur 142 den Berührungspunkt um so viel näher bey dem Hemmungspunkte, nämlich in p, wenn der Hemmungspunkt bey f ist, so entsteht durch diese Näherung beider Punkte, welche 15 Gr. beträgt, auch eine verhältnißmäßige Verkleinerung des schwingenden aliquoten Theils, welcher jetzt nur 60 Gr. beträgt, folglich die Schwingungsknoten, also die ruhenden Linien vervielfacht, und die Peripherie, die sich vorhin in Viertel theilte, nun in Sechstel abtheilt. In diesen beiden Figuren ist es nicht wesentlich, auch den Mittelpunkt der Scheibe zu unterstützen.

§. 238.

Was an diesen Beyspielen für die runden Scheiben demonstrirt ist, erscheint in Figg. 149 und 150 an viereckigten Scheiben. In Fig. 149 ist der Berührungspunkt an einer der Ecken, in Fig. 150 aber in der Mitte einer Seite. — Das erste für die Klangfiguren in §. 235. bestimmte Gesetz wird durch die Fig. 143. verzeichnete Scheibe dargestellt. Hier fallen der Hemmungspunkt n und der Berührungspunkt m in eine und dieselbe Linie, es kann also nur Eine Linie producirt werden, deren Lage durch den Hemmungspunkt, deren Figur aber durch die Figur der Scheibe bestimmt wird. Diese Linie ist hier der Kreis m,

der in einer vierecktigten Scheibe sich als Querlinie dargestellt haben, und in derselben Dimension am entgegengesetzten Rande der Scheibe noch eine solche Querlinie producirt haben würde, weil die Entfernung der Punkte m und n die Entfernung eines Schwingungsknotens vom Rande bestimmt. Man würde dann die Figur 151 nur ohne die Linie oq erhalten haben. Fig. 144 stellt das erste und zweyte Gesetz in Vereinigung dar. Es ist nämlich der Kreis der vorigen Figur durch den Hemmungspunkt bey n bestimmt, zugleich aber auch bey p ein Berührungspunkt gegeben, der die Linie, die von n durch den Mittelpunkt gezogen wurde, rechtwinklicht schneidet. Nach dem zweyten Gesetze müßten hier drey Linien erscheinen, nämlich die, welche der Punkt n nach dem ersten Gesetze bestimmt, die Kreislinie, die auch wirklich vorhanden ist; dann eine Knotenlinie, die der Hemmungspunkt n, eine andere, die der Berührungspunkt p bestimmt, und die beiden letztern müßten sich schneiden. Allein sie fallen hier in dem Durchmesser zusammen, der dem Berührungspunkte gegenüber steht, weil dieser Berührungspunkt die Hälfte des Kreises in Schwingung setzt, und also seine Schwingungsknoten in dieselbe Linie verlegt, die der Punkt n durch seine Entgegensetzung mit p bildet. Hätte man den Hemmungspunkt n am Rande genommen, nämlich bey a, so würde kein Kreis, sondern nur der Durchmesser erschienen seyn; eben so wenn man n im Mittelpunkte genommen hätte. Fig. 151 stellt den Fall von Fig. 144 auf einer vierecktigten Fläche dar. Linien, wie bey Fig. 152 entstehen, wenn der Hemmungspunkt und Berührungspunkt nicht genau einen ratio-

nalen aliquoten Theil der Scheibe bestimmen, also verschiedene Schwingungsarten sich stören. — Die beiden an diesen Beyspielen erläuterten einfachen Gesetze erklären das ganze wunderbar scheinende Spiel der Chladnischen Klangfiguren.

§. 239.

Durch das vorige ist die Schwingung als erste und ursprünglichste Bewegung unter der Modification der Länge und Fläche bestimmt und abgeleitet worden, wie sich die Hemmungspunkte der Länge in der Fläche als Linien darstellen müssen. Das dabey gewählte Beyspiel der Chladnischen Klangfiguren stellte zugleich durch die Bewegung des auf die Scheiben gestreuten Staubes eine abgeleitete Bewegung dar, welche aber noch nicht deducirt worden.

Die ursprünglichste und erste Bewegung muß **Schwingung** seyn, weil **Cohäsion** das ursprüngliche Phänomen der Ruhe, und Schwingung nichts anderes als wechselnde Cohäsionsveränderung ist, in welcher bald das positive bald das negative Prinzip des Körpers überwiegt. Ein solcher Wechsel wird in der ganzen Natur unterhalten durch den Einfluß des Wärmeprinzips, und im Einzelnen erregt durch alles, was dem Wärmeprinzip gleich oder entgegengesetzt wirkt, also durch wechselnde Berührung, und die Phänomene der Wirkung müssen so mannigfaltig seyn, als die Cohäsionsverhältnisse und die Dimensionen, welche jene bestimmen. Das Gebiet der Schwingungsbewegungen fällt demnach ganz bestimmt innerhalb der Gränzen der größten Cohäsionen, d. i. nach dem Obigen, der Metalle;

die Metalle sind im höchsten Sinne ursprünglich tongebende Körper.

§. 240.

Wenn die eben bestimmte Eigenschaft von der Energie der Cohäsion abhängt, so hängt dagegen die Erregbarkeit zur Schwingung von der Schwäche der Cohäsion bey entschiedener Elastizität ab, und schwache Cohäsionen mit hervortretender Elastizität sind um so bessere Leiter für den Ton, je schlechter sie selbst zum Tönen geschickt sind. Dahin gehören das Holz und alle für die Resonanz taugliche Körper; die weichsten Holzarten geben bekanntlich die besten Resonanzböden, wenn nur, wie es bey den Nadelholzarten der Fall ist, die Elastizität der Längenfaser sich auszeichnet. Die cohärenteren Holzarten z. B. Buchenholz, resoniren um so schlechter, aber in ihnen sind auch die Fasern weit mehr in einander verschlungen, und die Länge weniger entschieden. Deutet doch selbst der Wuchs der Nadelholzarten und die Figur ihres Laubes ihre Tendenz nach der Länge an, indeß Buchen, Eichen und Linden in gewaltigen Aesten und flachem Laube die Breite suchen *).

§. 241.

Cohäsion und Elastizität (welche letztere bey entschiedener Länge Federkraft heißt) bestimmen die Natur der Töne, und begründen also für jeden individuellen Körper ei-

*) Die Schallschwingungen der Körper zeigen ganz eigentlich, wie sehr die Dimension nicht nur Figur ist, sondern auch den dynamischen Prozeß bestimmt. Saiten und eine Luftsäule in einer

nen eigenthümlichen Ton. Der fortgepflanzte Ton wird also während der Fortpflanzung verändert, so oft er auf andere Körper trifft, die ihn durch verschiedene Energie und Erregbarkeit modificiren. In Ansehung der Erregbarkeit, werden die für das Licht unerregbaren (durchsichtigen) auch für den Schall unerregbar seyn, die tropfbar und elastisch flüssigen Körper; jedoch mit der Einschränkung, daß die Unerregbarkeit für den Schall nicht blos von der abnehmenden Cohäsion, sondern auch von der Elastizität modificirt wird *), daß also Körper, die wegen in Sprödigkeit übergegangener Cohäsion durchsichtig sind, dennoch für den Schall sehr erregbar seyn können; dagegen aber Körper, die wegen Mangels an Elastizität den Schall ersticken (wie z. B. der Marmor) doch eine noch zu große Cohäsion haben können, um für das Licht passiv zu seyn; wie nahe aber der Kalkstein am Rande der Cohäsion, also an der Gränze der Undurchsichtigkeit stehe, beweisen seine vielen Krystallisationen.

§. 242.

Was so eben von der Erzeugung und Fortpflanzung des Schalles gesagt worden, wird auch durch bekannte Ver-

Pfeife schwingen nach Theilen der Länge; Scheiben geben schwingende Flächen, und Flüssigkeiten schwingen mit ihrer ganzen Masse, also cubisch.

*) Da die flüssigen Körper an sich ohne Elastizität sind, so können sie auch in keine Cohäsionsschwingung, sondern nur in eine Bewegung des Ganzen gerathen, die mit ihrer Masse (Schwere) im Verhältniß steht.

suche bestätigt. Nach Sickingen und Musschenbrock folgen sich die Metalle nach ihrer Cohärenz in dieser Reihe:

Nach Sickingen:	Eisen
	Kupfer
	Silber
	Gold
Nach Musschenbroek:	Zinn
	Bley

Und in eben diese Reihe hat sie auch Perolle nach der Stärke ihrer Schallfortpflanzung geordnet. Die Flüssigkeiten, deren Schallempfänglichkeit von ihrer Schwere abhängt, werden durch den Schall in Masse bewegt, und einige Flüssigkeiten von bekanntem spezifischen Gewichte sind auch bereits nach ihrer Schallfortpflanzung untersucht worden. Z. B.

	Schwere.
Wasser	1,000
Oel	0,913
Terpentinöl	0,729
Weingeist	0,791

und in eben diese Reihe hat sie auch Perolle nach ihrer Schallempfänglichkeit geordnet. Ferner resultirt aus Perolles Versuchen (Gilberts Annalen III. 2. 167.) daß harte Körper und angespannte Schnüre den Schall weit besser fortpflanzen als athmosphärische Luft; daß Holz den Schall am besten durch sich hindurch läßt, Metall mit einer geringern Stärke und die gespannten Schnüre mit noch minderer. Selbst Zink, Antimonium, Glas, Salz, Edelstein,

Gyps, Thon und Marmor leiteten den Schall besser fort, als die athmosphärische Luft. Selbst die tropfbaren Flüssigkeiten fand Perolle noch besser leitend als die Luft; feste Körper verstärken sogar noch den Schall, den ihnen die Luft mittheilt.

§. 243.

Cohäsion ist ein Produkt aus der Intensität des negativen und positiven Faktors eines Körpers, gilt also gleich einer Potenz, und Körper, als Cohärenzen betrachtet, das heißt auch, als klingend, stehen unter sich in dem Verhältniß von Potenzen, der Unterschied eines und desselben Tons von zwey verschiedenen Körpern, oder einem und demselben Körper bey verschiedenen Cohäsionsgraden, ist also quantitativ bestimmt ein geometrischer, der Unterschied zwischen dem A einer Glocke und dem einer Saite ist also eine Differenz zwischen Potenzen, welche sich finden liesse, wenn die Cohärenzen beider Körper nebst ihrer Modifikation durch Elastizität in Zahlen ausgedrückt werden könnten. Zwischen zwey Körpern aber von ganz einerley Cohäsionsgrade, oder auch bey einem und demselben Körper ist die Verschiedenheit der Töne nur durch verschiedene Erregung einer und derselben Cohäsion bedingt, besteht also blos in einem arithmetischen Plus oder Minus, und auf diese Weise entsteht die sogenannte Tonleiter; C und D einer Darmsaite sind blos arithmetisch verschieden; das c einer Drathsaite aber ist von dem c der Darmsaite durch Multiplikation verschieden. Auf die letztern bisher nicht berech-

neten, sondern nur gefühlten Verhältnisse gründet sich die Harmonie eines vielstimmigen Concerts.

§. 244.

Da die Schallschwingungen in Körpern, welche eine Linie bilden, ebenfalls sich nach der Linie bewegen, so ist leicht zu erachten, daß solche Körper, wie z. B. Metallstangen, wenn sie in hohem Grade des Magnetismus fähig sind, auch durch Schallschwingungen magnetisch werden können. Von Eisenstangen, die senkrecht aufgestellt werden, ist dies bekannt, und genauere Beobachtungen werden es auch an andern Körpern, deren Magnetismus nicht so entschieden hervortritt, bestätigen. An sich ist auch die Polarität selbst eine Bewegung, die von der Longitudinalschwingung nur durch ihre Continuität verschieden ist; die Pole tendiren zur Trennung, aber was sie hemmt, die Cohäsion, ist stetig, und dieser stetige Widerstand verwandelt die Bewegung in scheinbare Ruhe. Es ist aber diese Ruhe nur scheinbar, denn die Stücken einer zerbrochenen magnetischen Stange polarisiren sich selbst wieder, und erregen also in Punkten, die vor der Fraktur indifferent waren, differente Aktion. Der Magnetismus giebt die Anschauung einer continuirlich gehemmten Bewegung, die eben darum als Ruhe erscheint; er stellt sich aber sogleich als Bewegung dar, sobald er in Berührung kommt. Ein Magnet in der Nähe einer Magnetnadel sollicitirt erst die Luft zwischen beiden; diese sollicitirt die bewegliche Nadel, und so erscheint die Polarität eines Magneten in der Nadel als Bewegung.

§. 245.

Es entsteht dabey die Frage: wie eine continuirlich gehemmte Bewegung, dergleichen die magnetische Polarität seyn soll, dennoch ausserhalb ihres Hemmungspunktes sollicitiren könne? — Die Antwort ist: nicht als mechanische Bewegung durch Druck oder Stoß, sondern als qualitative Entgegensetzung durch innere Tendenz. Die Wirkung des magnetischen Pols auf die ihn berührende Luft ist eine innere Thätigkeit des Pols und der Luft, die nichts anderes ist, als das hier individualisirte Aufsuchen der entgegengesetzten in der Natur: der Pol polarisirt die Luft, und jeder Magnet ist nur dadurch für die Erscheinung polarisch, daß er etwas anders findet, das er berührend sollicitiren kann. Sonst würden seine Pole sich nicht trennen, denn sie sind durch Cohärenz vereinigt; in der Berührung aber entsteht ein Streben nach Cohäsion mit dem Berührenden, weil die Natur (durch Schwere) auf Eine allgemeine Cohäsion hinarbeitet.

§. 246.

Die Berührung der Körper ist demnach nie todt und wirkungslos, sie ist vielmehr ein kräftiges Eingreifen der Körper in einander, und alle schon erwähnten Adhäsionsphänome zwischen Metallen und Wasser, Metallen und Quecksilber ꝛc. sind nichts als Aeusserungen jener Tendenz zur Cohäsion. Bey Metallen und Quecksilber steht sie sogar, wie oben gezeigt worden, im genauesten Verhältnisse der chemischen Verwandtschaft. Bey leicht zersetzbaren Körpern geht die Berührung sogar bis zur Zersetzung; Horn=

silber lange Zeit in Berührung mit Eisen gelassen, zersetzt sich, und bewirkt eine Oxydirung des Eisens, wobey das Silber reducirt wird *); ein Tropfen Wasser auf einer Metallfläche ruhend zersetzt sich, und oxydirt das Metall; die elektrische Thätigkeit der sich berührenden Metalle ist sogar durch den Condensator meßbar.

§. 247.

Von aller Berührung ist innere Thätigkeit die unzertrennliche Folge, und diese Thätigkeit erscheint als Bewegung, sobald sie ein Minus von Widerstand findet. Dies ist der Fall bey Körpern, deren positiver Faktor in der Cohäsion überwiegt; wird bey diesen die Macht der Cohäsion durch momentanen Druck von aussen verstärkt, so findet die Expansion ein Minus von Widerstand, sobald der Druck aufhört; denn das negative Prinzip des Körpers ist dann im Kampfe mit dem expansiven sich allein überlassen, und die Expansivkraft wird also nach dem Drucke dieselbe Ausdehnung einnehmen, wie vorher. Ein solcher Körper heißt elastisch, und wenn die Elastizität durch die Dimension der Länge bestimmt ist, legt man ihm Federkraft bey. Es sind aber alle Körper in gewissem, wenn auch nicht merklichem Grade elastisch, weil in allen das expansive Prinzip einen Grad von Energie hat.

*) Ein bekannter Physiker, dessen Name mir nur nicht beyfällt, hat die Erfahrung gemacht. In einem der frühern Bände von Gilberts Annalen ist sie aufgezeichnet.

§. 248.

Da alles nur durch Relation meßbar ist, und diese eine Vielheit voraussetzt, so erscheint alle Bewegung, die blos durch sich selbst bestimmt ist, als Ruhe. Eine solche Bewegung ist die innere Durchdringung der Elemente, in welcher die Körper ihr Seyn finden, die Cohäsion; sie selbst erscheint als Ruhe, weil in ihr alles Bewegung ist, das äussere aber, das Volum, beharrt; wir sagen erst dann, der Körper sey in innerer Bewegung, wenn sein Volum durch expandirende Wärme oder durch undulirende Schwingung sich ändert, d. h. wenn die immer gleiche Reproduktion der Cohäsion durch äussern Einfluß gestört wird; nur die Bewegung nach aussen erscheint als Bewegung.

§. 249.

Alle Bewegung, die als solche erscheinen soll, muß auf etwas Aeusseres bezogen, und durch etwas Aeusseres erregt werden, sonst ist sie gleich einer in sich selbst befangenen Reproduktion, welche nicht erscheint, weil sie nicht ausser sich tritt. Erregung ist aber nur dadurch möglich, daß einem der in Reproduktion begriffenen Faktoren ein Uebergewicht verschafft wird, indem ein gleichnamiger Faktor von aussen seinen entgegengesetzten Faktor aus der Cohäsion frey zu machen strebt. Es seyen a und b Faktoren der Cohäsion A, so werden sie für sich allein zwar immer in Bewegung seyn, aber ihre Thätigkeit wird sich auch immer auf die Reproduktion von A beschränken, und darum nicht als Bewegung erscheinen. Nun trete die Cohäsion B mit

ihren Faktoren α und β mit A in Berührung, so wird b von α und a von β gesucht werden, A und B werden also durch Tendenz zur gemeinschaftlichen Cohäsion ihre individuelle Cohäsion stören, und diese Störung wird als Bewegung erscheinen, wenn sie stark genug ist, um den einen oder andern Körper zu erwärmen. Erregung ist Ursache aller Bewegung, und Erregung ist Tendenz zu einer gemeinschaftlichen Cohäsion durch Aufhebung der individuellen. Ein Körper, der durch Uebergewicht eines seiner Faktoren in Beziehung auf einen andern überhaupt positiv oder negativ ist, heißt in Berührung mit diesem ein Reiz. So ist das Licht ein Reiz für alle Körper.

§. 250.

Die ursprüngliche Bewegung ist die eben abgeleitete der Faktoren, welche durch ihre Entgegensetzung bedingt ist, von der Cohäsion ausgeht, und in ihrem äussern Ausdrucke Expansion und Schwingung wird. Sie hängt in Ansehung ihrer Energie von der Reinheit der Entgegensetzung ab, und erlischt, wo diese zur Neutralisation kommen, kann aber wieder erregt werden, sobald ein neu hinzukommender Faktor die Neutralisation stört. Als Thätigkeit der Cohäsion ist diese Bewegung continuirlich und ergreift den ganzen Körper zugleich oder durch Fortpflanzung, das erste, wenn Hemmung vorhanden ist, das zweyte bey Abwesenheit aller Hemmung.

§. 251.

Die Körper eines Systems und einer Sphäre sind sich unter einander gemeinschaftlich entgegengesetzt, haben ei-

nen gemeinschaftlichen Neutralisationspunkt (Schwerpunkt) in welchem sie zu cohäriren streben, und bewegen sich also, wenn ihr Streben gegen diesen Punkt durch keine größere oder gleiche Kraft gehemmt wird, nach demselben zu, d. h. sie fallen. Unter sich aber haben sie ebenfalls einen gewissen Grad des Strebens nach Cohärenz, das um so stärker ist, je mehr sie sich entgegeugesetzt sind oder werden. Ueberwindet dieses Streben die Kraft der Schwere z. B. bey dem Anziehen entgegengesetzt elektrischer Körper, so entsteht aus der dynamischen Sollicitation mechanische Bewegung der Masse. Dynamische Bewegung geht in mechanische über, wenn sie die Kraft der Schwere überwindet, oder wenn diese Kraft über ihre Hindernisse siegt.

§. 252.

Alle mechanische Bewegung ist demnach entweder Sieg der Schwere, Fall, oder Sieg irgend einer andern der Schwere in irgend einem Grade entgegengesetzten Kraft. Die Bewegung drückt sich aus durch Richtung, die Richtung durch Linien, die Entgegensetzung von Linien aber wird durch den Raum gemessen, den sie bey ihrem Berührungspunkte einschließen, die Entgegensetzung der Bewegung also ist meßbar durch Winkel, weil die Bewegung construirbar ist durch Linien.

§. 253.

Wenn von Entgegensetzung innerhalb der Sphäre eines Begriffes (wie z. B. hier, der Bewegung) die Rede

ist, so gilt nicht die Entgegensetzung des Seyns und des Nichtseyns, die absolute, sondern nur die relative Entgegensetzung des möglichst differenten Seyns. Wenn also von entgegengesetzter Bewegung und ihrer Construktion die Rede ist, so wird nicht jene Entgegensetzung verstanden, welche die erste Bewegung absolut aufhebt, wie z. B. eine Bewegung, die von Osten kommt, aufgehoben wird durch eine gleiche von Westen kommende Bewegung; sondern man versteht jene, welche zwar die möglichste Differenz der Richtungen giebt, aber doch in einer dritten noch vereinbar ist durch Synthesis, wie z. B. die Bewegung von Norden im Zusammentreffen mit der von Osten. Eine solche Entgegensetzung durch Linien ausgedrückt giebt den **Perpendikel** stehend auf einer Horizonzallinie; ihr Maaß ist demnach der rechte Winkel. Die Abweichung vom rechten Winkel schwächt die Entgegensetzung, weil sie zwischen den Schenkeln eines rechten Winkels in die Mitte fällt; daher ist auch der rechte Winkel das Maaß entgegengesetzter Bewegung.

§. 254.

Linien, welche einen rechten Winkel einschliessen, werden (§. 36.) synthesirt durch eine Linie, welche die Enden der beiden andern berührt, und mit diesen als Hypotenuse ein rechtwinklichtes Dreyeck bildet. Entgegengesetzte Bewegungen, welche sich rechtwinklicht schneiden, vereinigen sich daher auch in der diagonalen Richtung, als dem synthesirenden Mittel der beiden andern. Die synthesirende Bewegung muß größer seyn als selbst die größte unter den beiden entgegengesetzten, weil es doch immer auch Bewe-

gung

gung ist, was zu der andern hinzukommt; sie kann aber nicht so groß seyn, als die Summe der beiden entgegengesetzten, weil die Verschiedenheit der Richtung, in welcher beide zusammentreffen, mehr oder minder als Hinderniß wirkt, von jeder Bewegung also etwas aufhebt. Weil aber in der diagonalen oder synthetischen Bewegung die beiden andern vereinigt sind, so wird in einer Potenzirung der diagonalen Bewegung auch jede der entgegengesetzten sich potenzirt finden, d. h. geometrisch zu sprechen: das Quadrat der Hypotenuse wird dem Quadrate der beiden Katheten zusammen gleich seyn. Wollte man aus diesem sogenannten pythagorischen Lehrsatze schließen, daß die diagonale Bewegung oder Linie auch ursprünglich (in der Wurzel) die Summe der beiden Katheten ausdrücken müsse, weil ihr Quadrat die Summe der Kathetenquadrate ausdrückt, so würde man irren; denn in der einfachen Hypotenuse sind die Richtungen beider Katheten dadurch vereinigt, daß sie beide auf ein Minderes reducirt sind; in der Quadrirung der Hypotenuse aber werden die Richtungen wieder getrennt, und erscheinen also wieder in ihrer unveränderten Größe. Die Hypotenuse ist eine Synthesis beider Katheten, also Involution der Entgegengesetzten, die sich beschränken; die Quadrirung ist eine Evolution der Entgegengesetzten, die sich fliehen; natürlich muß daher die Involution eine Größe geben, die kleiner ist, als die Summe der involvirten Größen; die Evolution aber eine Größe, die jener Summe gleich ist, weil beide Entgegengesetzte hier wieder ihrer Beschränkung los sind. Man hat auch, um die Katheten in

ihrer ganzen Größe aus der Hypotenuse herzustellen, nicht eben die Quadrirung nöthig, sondern man braucht blos Länge und Breite wieder herzustellen. Man ziehe daher auf die Hypotenuse einen Perpendikel von gleicher Länge mit derselben, und verbinde diesen mit der Hypotenuse durch eine neue Hypotenuse, so wird diese letztere genau der Summe der beiden ersten Katheten gleich seyn. Dies gilt sowohl für gleichschenkligte als für ungleichschenkligte rechtwinklige Dreyecke, nur ist für die letztern der eine Kathete der zweyten Hypotenuse irrational.

§. 255.

Die synthetische Linie (Hypotenuse) kann nicht gleich seyn der Summe der beiden entgegengesetzten Linien (Katheten), weil die Energie beider, so weit sie entgegengesetzte Richtungen behauptet, sich in der Diagonale aufheben muß. Ausdruck der Entgegensetzung ist der Winkel, Vereinignng der Entgegensetzung ist die dem Winkel gegenüber stehende Linie; daher der geometrische Satz, daß dem größern Winkel des Dreyecks immer auch die größere Seite gegenüber stehe. Es ist nämlich die Größe der synthesirenden im Verhältniß mit der Größe der synthesirten Glieder.

§. 256.

Der räumliche Ausdruck der relativen Entgegensetzung der Kräfte ist der Winkel, und die dynamische Bedeutung des Winkels ist mittlere Bewegung. Der räumliche Aus=

ruck absoluter Entgegensetzung der Kräfte ist die einfache
inie, überhaupt, in so ferne sie als aus zwey verschie-
enen Punkten ausgehend, und in Einem Punkte zusam-
entreffend gedacht wird. Dieser Punkt des Zusammen-
effens der absolut entgegengesetzten Richtungen ist der
ndpunkt beider Bewegungen, wenn sie einander gleich
id. Entgegengesetzte gleiche Bewegungen, die ohne Dif-
renz der Richtung, aber mit absoluter Entgegensetzung
rselben sich bewegen, reduciren sich auf Ruhe, d. i. Zero
r Bewegung.

§. 257.

Eine solche Linie mit einem Nullpunkte der Bewegung
t in andrer Rücksicht der Magnet selbst; wir abstrahiren
ber jetzt von Qualitäten und betrachten blos die reine
Wechselbestimmung der Bewegung, und uns gilt diese blos
ls Ausdruck des Bestehens absoluter Entgegensetzung der
Bewegung, und daher ist uns jeder Stab eine solche Linie.
s seyen die entgegengesetzten Kräfte von gleicher Energie,
ist der Nullpunkt im Mittelpunkte der Länge, und ein
lcher Stab unterscheidet sich vom Magnete blos durch
e Differenz der Ansicht, indem die Reflexion beym Mag-
ete den Mittelpunkt als den Trennungspunkt (Anfangs-
unkt der Entgegensetzung) betrachtet, in diesem Stabe
ber die Reflexion von beiden Enden des Stabes ausgeht,
nd im Mittelpunkte endigt; daher ist dieser Punkt im
Magnet Indifferenzpunkt, im Stabe Nullpunkt.

§. 258.

Man denke sich eine solche Linie durch Cohärenz erfüllt, und um ihren Nullpunkt beweglich, so heißt sie Hebel, und dient als Substrat für die Demonstration der relativen Entgegensetzung der Bewegung. Es liege ein solcher Hebel horizontal, so wird Differenz in ihn kommen, sobald irgend eine Kraft senkrecht auf seine Arme wirkt, und diese Differenz der Bewegung muß sich als Winkel äussern, weil dieser (§. 256) überhaupt der Ausdruck aller Bewegungsdifferenz ist. Es wirke also auf den Arm B des gleicharmigten Hebels eine senkrechte Kraft, so wird sie diesen Arm, so weit sie auf ihn wirkt, nach ihrer Richtung bewegen. Da nun die Kraft die Richtung des Hebels schneidet, so muß auch die Bewegung, welche die Kraft in dem Arme B hervorbringt, eine Richtung haben, welche seine eigenthümliche schneidet, also mit dieser einen Winkel ausmacht. Da aber die beiden Arme des Hebels nur Ausdruck einer Entgegensetzung sind, so muß in dem nicht afficirten Arme A das Gegentheil von dem entstehen, was die differenzirende Kraft am Arme B bewirkt. Bewirkte diese Kraft blos überhaupt Bewegung, so könnte in dem Arme A nur Ruhe erfolgen; da aber die Kraft in B Differenz der Bewegung bewirkt, so muß in A ebenfalls Differenz der Bewegung entstehen, aber die entgegengesetzte. Der in B bewegte Hebel wird also das Phänomen darstellen, als ob in A eine differenzirende Kraft wirkte, welche die Linie des Hebels nach der entgegengesetzten Richtung schnitte, als sie von der Kraft in B geschnitten wird. Der Arm A wird

demnach bewegt durch Fortpflanzung der Bewegung, welche (nach §. 232.) unter dem Schema der Entgegensetzung steht. Der Ruhepunkt des Hebels gilt gleich dem Hemmungspunkte der Saite, und ist also nur relativer Hemmungspunkt. In der reinen §. 256. construirten Linie aber ist er absoluter Nullpunkt.

§. 259.

Weil nach §. 232. auch der quantitative Begriff, das Moment, einer Bewegung durch ihre Ausdehnung bestimmt wird, diese aber sich nach der Entfernung vom Hemmungspunkte mißt, so muß die Kraft eine um so geringere Bewegung hervorbringen, je näher sie den Hebel an seinem Ruhepunkte trifft, ein Satz, auf welchem die Theorie der Schnellwage beruht. Da ferner die Hebelsarme sich absolut entgegengesetzt sind, so sind es die Kräfte auch, wenn sie gleich in derselben Richtung auf beide Arme des Hebels wirken, und daraus allein ist das Gleichgewicht einer Waage erklärbar; denn Entgegengesetzte von gleicher Quantität heben sich auf.

§. 260.

Man setze einen Hebel, dessen einer Arm unter dem continuirlichen Einflusse einer Kraft beständig in einer gewissen Richtung erhalten werde, so wird dieser Arm, nachdem er durch eine zweyte momentane Kraft aus seiner Stellung gebracht worden, in dieselbe wieder zurückkehren, weil

die erste Kraft continuirlich auf ihn wirkt. Diese erste Kraft sey die Schwere, so ist dieser Hebel ein Pendul, und seine Bewegungen sind Pendulschwingungen. Da nun die Schwere geradlinigt wirkt, die ablenkende Kraft aber in einer Linie, welche von der Linie der Schwere geschnitten wird, so müßte der Pendul, wenn er frey wäre, durch die Diagonale in seine Schwerlinie zurückkehren. Allein der Pendul ist an einem unbeweglichen Ruhepunkte befestigt, von dem er sich nicht entfernen kann; die Bewegung durch die Diagonale muß daher zur Bewegung um einen festen Punkt werden; die Diagonale wird zum Kreisbogen.

§. 261.

Ist der Pendul in die Linie seiner Schwere zurückgekehrt, so wird er sich selbst wieder herauswerfen, weil er durch die erste Ablenkung Bewegung erhalten hat, die sich consumiren muß. Die ablenkende Kraft nämlich hat sich verzehrt, indem sie den Widerstand seiner Schwere besiegte; die Rückkehr des Penduls aber ist nur Wirkung der Schwere, sie kann also die ihm mitgetheilte Bewegung nicht ausdrücken; diese muß folglich als Oscillation (gegen die Schwere) sich ausdrücken.

§. 262.

Da (nach §. 232 u. 259.) die Ausdehnung in den Begriff des Moments einer Bewegung eingeht, so ist begreif-

lich, daß die Länge des Penduls auf die Beschleunigung seiner Bewegung bestimmenden Einfluß haben, daß also bey gleichen Elongationswinkeln zweyer Pendel die Geschwindigkeiten im Verhältniß der Längen stehen müssen; in welchem Verhältniß, hat die mathematische Physik zu bestimmen. — Der hängende Pendul ist von dem starren Pendul, der aus einem cohärenten Stabe besteht, verschieden, wie der schwingende Stab von der Saite, daß also der hängende (am Faden) Pendul die Starrheit von aussen durch Schwere erhält, da der Metallstab diese durch innere Kraft hat. Wie nun dies nicht hinderte, den schwingenden Stab als Saite zu betrachten, so hindert dies auch nicht, den hängenden Pendul als Hebel anzusehen.

§. 263.

Der Begriff eines Hebels als einer Linie, welche die absolute Entgegensetzung zweyer Kräfte und ihren Nullpunkt darstellt, gab uns also das Substrat für die Theorie der schwingenden Saite, des gemeinen Hebels (Waagbalkens) und des Penduls. Eine Saite durch den Sattel halbirt, stellt durch ihre Hälften die Hebelarme, und durch ihren Sattelpunkt den Nullpunkt dar, sie muß folglich, da die beiden Hälften sich entgegengesetzt sind, wie die Hebelarme, in der Hälfte, die nicht gestrichen wird, die entgegengesetzte Bewegung von der gestrichenen Hälfte darstellen. Ein Pendul ist ein Hebel, dessen einer Arm durch eine continuirliche Kraft afficirt wird, und so sind Saite, Hebel und Pendul auf Einen Begriff gebracht.

§. 264.

Jeder feste Körper ist ein Hebel, weil jeder eine starre Linie darstellt; jeder hat also einen Nullpunkt, in welchem fixirt er sich nicht bewegen kann. Dieser Nullpunkt heißt der Schwerpunkt eines Körpers.

§. 265.

Da nur die Starrheit eine Linie construirt, so ist der flüssige Körper nicht als Hebel zu betrachten; er hat keinen Schwerpunkt, sondern ist ganz Schwerpunkt, und wo nicht die Expansion in ihm in besondre Thätigkeit gesetzt ist, blos als Masse zu betrachten, die nach allen Richtungen nur der Schwere folgt. Figur kann daher die Flüssigkeit nur von aussen erhalten, da sie sich selbst zu begränzen unfähig ist. Ihre Figur ist immer durch einschliessende Gränzen und in diesen durch die Schwere bestimmt.

§. 266.

Die Gränzen, welche die Figur einer Flüssigkeit bestimmen, können dies nur durch Widerstand gegen ihren Druck nach den Seiten, denn die Unterwürfigkeit unter das Gesetz der Schwere nöthigt die Flüssigkeit in allen ihren Punkten den niedrigsten Stand zu suchen, d. h. sich zu verbreiten. Die Thätigkeit eines Flüssigen ist demnach zusammengesetzt aus seinen geradlinigten Fall, und seinem Streben nach den Seiten. Sind bey zwey Flüssigkeiten die Seiten gleich

beschränkt, so kann ihre Masse nur in der Größe verschieden seyn, die von der niedrigsten Fläche aus gemessen wird. Diese Entfernung von der Unterlage heißt die Höhe, und die Masse zweyer homogener Flüssigkeiten ist gleich, wenn sie gleiche Höhen und Breiten haben. Es seyen diese Flüssigkeiten in eine Röhre von zwey gleich weiten Schenkeln (Communikationsröhre) zusammengegossen, so werden sie in beiden Schenkeln gleiche Höhen haben, weil die Seiten in beiden gleich beschränkt sind.

§. 267.

Es seyen aber die Schenkel von ungleicher Weite, so muß die Flüssigkeit doch in beiden gleich hoch stehen und sich so das Gleichgewicht halten, weil die weitere Röhre dem Drucke nach der Seite mehr Spielraum giebt, aber auch mehrern Widerstand leistet, und so das Uebergewicht der Schwere über die engere Röhre vernichtet. Denn die Summe des Widerstandes, den eine Röhre dem in ihr enthaltenen Wasser leistet, ist ihrer innern Fläche gleich. Sind die Flüssigkeiten in beiden Schenkeln der Röhre ungleicher spezifischer Schwere, so können sie nicht gleich hoch stehen, weil dann nicht nur die Thätigkeit nach den Seiten, sondern auch die des geradlinigten Falles vermehrt wird, indeß die Erweiterung der Seiten einer Röhre blos dem Drucke nach den Seiten Spielraum verstattet.

§. 268.

Da nach §. 266. die Thätigkeit eines Flüssigen zusammengesetzt ist aus dem Seitendruck und dem Fall, so muß letzterer abnehmen, wenn ersterer zunimmt, und umgekehrt; das Wasser in der weitern Röhre kann also nur so stark abwärts drücken, als das in der engern gleich hoch stehende. Es geht nämlich ein Theil seiner Fallkraft auf den Druck nach einer größern Seitenfläche verlohren. Daher das bekannte Gesetz: Der senkrechte Druck tropfbarer Flüssigkeiten ist im zusammengesetzten Verhältnisse ihrer Höhen und Grundflächen.

§. 269.

Da der geradlinigte Druck es ist, der die Höhe bestimmt, so ist auch bey Flüssigkeiten von verschiedenem spezifischen Gewichte die Höhe ein Verhältniß dieses Gewichts, nämlich im umgekehrten, und die beiden Schenkel einer Communikationsröhre, welche zweyerley Flüssigkeiten enthält, verhalten sich eben so entgegengesetzt wie zwey Hebelarme. Wann also bey dem Hebel das Moment der Kraft aus Gewicht und Länge (des Arms) bestand, so wird es hier aus Gewicht und Höhe bestehen, d. h. je mehr die eine Flüssigkeit durch ihre Schwere sinkt, desto mehr wird die andre durch ihre Leichtigkeit steigen, und wenn der Schenkel mit der leichtern Flüssigkeit eine größere Weite hat, als der mit der schwerern, so wird das Steigen der leichtern Flüssigkeit bey unveränderter Schwere der schwerern desto

stärker seyn müssen. Das Obige drückt sich also bestimmter so aus: Communikationsröhren von ungleicher Weite und mit ungleich schweren Flüssigkeiten gefüllt verhalten sich wie der Hebel; es besteht nämlich bey ihnen das Moment der Kraft M aus der spezifischen Schwere P und der Weite der Röhre W (oder ihrer Grundfläche); es ist also $M = PW$, und die Höhen verhalten sich umgekehrt wie die Momente.

§. 270.

Eine Flüssigkeit agirt nur gravitirend in allen ihren Theilen, eine homogene Flüssigkeit ist also mit sich im Gleichgewichte, wenn sie in beharrlichen Gränzen eingeschlossen ist. Ein starker gravitirender Körper, dessen Schwerlinie durch die Flüssigkeit geht, wird sie also durchdringen, ein weniger gravitirender Körper aber wird an ihr eine Unterlage finden, die ihn hindert weiter zu fallen; er wird auf der Flüssigkeit schwimmen, weil er sie in ihrer Lage, die ihrer Gravitation am günstigsten ist, durch seine geringere Gravitation nicht zu stören vermag.

§. 271.

Tropfbare Flüssigkeiten sind unter dem Gesetz der Schwere befangen; expansible Flüssigkeiten üben auch eine antigrave Thätigkeit aus, die man Expansion nennt. Diese antigrave Thätigkeit ist aber eben so wenig als die gravitirende durch eine bestimmte Cohärenz (Figur) beherrscht,

und erhält also ihre Figur auch nach oben nur durch äussere Gränzen. Eine expansible Flüssigkeit ist nach oben und nach unten flüssig, nach oben durch innere Kraft (Expansion), die thätig nach aussen strebt, nach unten durch äussere Kraft (Schwere), gegen die das Fluidum passiv ist. Eine expansible Flüssigkeit ist also zusammengesetzt aus aktiver und passiver Fluidität (Expansion und Schwere), und da sich diese als positiv und negativ verhalten, so ist eine expansible Flüssigkeit um so leichter, je expandirter sie ist. Wasserstoffgas ist die leichteste, Sauerstoffgas die schwerste einfache Gasart. Uebrigens gelten die aufgestellten Gesetze der Bewegung der Flüssigkeiten auch für expansible.

Staatliche Bibliothek Bamberg

ROYAL INSTITUTION

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wagner, Johann Jakob,

Von der Natur der Dinge in drey Büchern ; mit einer physiognomischen Kupfertafel

Bd.: [1]

1803

Bamberg, Staatsbibliothek -- AGB N 86(1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11421260-0